



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B02C 13/22 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018134805, 01.10.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.10.2018

Дата регистрации:
14.06.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 01.10.2018

(45) Опубликовано: 14.06.2019 Бюл. № 17

Адрес для переписки:
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):
Смирнов Геннадий Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники" (ТУСУР) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1704821 A1, 15.01.1992. SU
1565509 A1, 23.05.1990. SU 1827284 A1,
15.07.1993. WO 2011/127493 A1, 20.10.2011. US
5904308 A, 18.05.1999. SU 237573 A1,
12.11.1969.

(54) ДЕЗИНТЕГРАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам для измельчения, диспергирования, механической активации материалов и может быть использовано, например, в горной или строительной промышленности. Дезинтегратор содержит корпус с загрузочным и разгрузочным патрубками, установленные в корпусе неподвижный и подвижный рабочие органы, выполненные в виде дисков с рядами измельчающих элементов-бил. Ряды элементов-бил расположены радиально на обращенных друг к другу поверхностях дисков. Каждый элемент-било расположен с зазором между соседними рядами элементов-бил противоположного диска. К центру подвижного диска рабочего органа механически закреплена ось электропривода. Дополнительно дезинтегратор содержит вентиляционные лопасти, собирающую воронку и бункер. Обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок таким образом, чтобы они в любом радиальном сечении образовывали зазор,

изменяющийся по закону двух равнобедренных трапеций с общим малым основанием h . При этом одна из равнобедренных трапеций является сходящейся от центра дисков к периферии под углом схождения ϕ , лежащим в диапазоне $45 \div 60^\circ$, а вторая равнобедренная трапеция является расходящейся под углом схождения ϕ_1 , лежащим в диапазоне $10 \div 20^\circ$. Длина измельчающих элементов-бил изменяется по линейному закону прямо пропорционально изменению зазора радиального сечения. Зазор δ между незакрепленными концами измельчающих элементов-бил и поверхностью противоположного диска выполняют одинаковым и лежащим в диапазоне $1,5 \div 2$ мм. На поверхности периферийной окружности подвижного диска размещают вентиляционные лопасти, которые равномерно распределяют по указанной поверхности и механически соединяют с ней. В упомянутых лопастях выполнен изгиб, направленный в сторону вращения диска под углом $132 \div 138^\circ$ к направлению движения, а

разгрузочный патрубок выполняют на корпусе в виде спиралевидной улитки, выходной канал которой направлен по касательной к направлению вращения рабочего диска и выполнен в виде сопла Лавала. Сопло Лавала представляет из себя две конических воронки, одна из которых выполнена в виде сходящегося

под углом $45\div 60^\circ$ усеченного конуса, а вторая из упомянутых воронок выполнена в виде расходящегося под углом $10\div 20^\circ$ конуса. Дезинтегратор позволяет повысить производительность процесса измельчения с одновременным уменьшением дисперсности частиц сырья. 2 ил.

RU 2691585 C1

RU 2691585 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B02C 13/22 (2019.02)

(21)(22) Application: **2018134805, 01.10.2018**

(24) Effective date for property rights:
01.10.2018

Registration date:
14.06.2019

Priority:

(22) Date of filing: **01.10.2018**

(45) Date of publication: **14.06.2019** Bull. № 17

Mail address:

**634050, g. Tomsk, pr. Lenina, 40, TUSUR,
patentno-informatsionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

Smirnov Gennadij Vasilevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Tomskij gosudarstvennyj
universitet sistem upravleniya i radioelektroniki"
(TUSUR) (RU)**

(54) **DISINTEGRATOR**

(57) Abstract:

FIELD: disintegrators and crushing devices.

SUBSTANCE: invention relates to means of grinding, dispersing, mechanical activation of materials and can be used, for example, in mining or construction industry. Disintegrator comprises housing with loading and unloading branch pipes, stationary and movable working elements arranged in housing, made in the form of disks with rows of grinding elements-beats. Rows of beating elements are arranged radially on disk surfaces facing each other. Each element-beater is located with a gap between adjacent rows of elements-beats of the opposite disk. Axis of the electric drive is mechanically fixed to the center of the movable disk of the working body. Additionally the disintegrator contains ventilation blades, collecting funnel and hopper. Surfaces of movable and fixed discs facing each other are made in the form of plates so that they form in any radial section a gap varying according to the law of two isosceles trapezoids with common small base h . One of the equilateral trapezoids converges from the center of the disks to the periphery at an angle of convergence ϕ , lying in range of $45\div 60^\circ$, and second isosceles trapezoid is divergent at angle of convergence

ϕ_1 , lying in range of $10\div 20^\circ$. Length of grinding elements-beats varies linearly in proportion to change of radial section clearance. Gap δ between free ends of grinding elements-beats and surface of opposite disk is made identical and lying in range $1.5\div 2$ mm. On the surface of the periphery of the movable disk, ventilation blades are arranged, which are uniformly distributed along the said surface and mechanically connected to it. In said blades there is bend directed to disk rotation direction at angle of $132\div 138^\circ$ to direction of movement, and discharge pipe is made on housing in form of spiral coil, outlet channel of which is directed tangentially to direction of rotation of working disk and is made in form of Laval nozzle. Laval nozzle represents two conical funnels, one of which is made in the form of converging at angle of $45\div 60^\circ$ truncated cone, and second of said funnels is made in form of diverging at angle of $10\div 20^\circ$ cone.

EFFECT: disintegrator makes it possible to increase efficiency of grinding process with simultaneous reduction of dispersity of raw material particles.

1 cl, 2 dwg

RU 2 691 585 C1

RU 2 691 585 C1

Изобретение относится к области измельчения, диспергирования и механической активации материалов, в том числе с наноструктурой материалов, и может быть использовано в горной и строительной промышленности, в энергетике, в технологических схемах обогатительных фабрик, в схемах подготовки твердого топлива для сжигания и в технологических линиях приготовления кормов для сельскохозяйственных животных.

Известен дезинтегратор (RU 2047364 C1, МПК В02С 13/22, опубл. 10.11.1995), содержащий корпус, в котором установлены друг напротив друга рабочие органы в виде дисков, с возможностью вращения в противоположных направлениях, с закрепленными на них цилиндрическими измельчающими элементами в виде бил.

Использование данного устройства для измельчения твердых материалов неэффективно, так как необходима частая замена измельчающих элементов на двух дисках из-за больших ударных нагрузок, также данное устройство не предназначено для быстрой разборки.

Известен дезинтегратор (UA 104485 C1, МПК В02С 13/00, опубл. 10.02.2016), состоящий из цилиндрического корпуса с соосно смонтированными в нем верхним неподвижным и нижним подвижным дисками с измельчающими элементами, расположенными на обращенных друг к другу поверхностях дисков. Измельчители горизонтального типа имеют недостаток, заключающийся в том, боковая поверхность вращающегося диска заполняется продуктами измельчения, что требует принятия специальных мер по их удалению. Также у данного измельчителя затруднен ремонт и замена ударных элементов - бил, которые запрессованы непосредственно в верхнюю часть корпуса с загрузочной воронкой.

Известен дезинтегратор (аналог) (SU 1768285 A2, МПК В02С 13/22, опубл. 15.10.1992), состоящий из цилиндрического корпуса, состоящего из двух камер: камеры осаждения и измельчения. В камере измельчения соосно размещены вертикальные неподвижный и подвижный диски с измельчающими элементами - билами. В периферии неподвижного диска, между билами имеется отверстие для вывода измельченного материала в камеру осаждения. При подаче через загрузочное приспособление сырья на измельчение в камеру помола попадает воздух и создается давление превышающее давление, чем в камере осаждения. Данный дезинтегратор имеет недостаток, заключающийся в том, что рядов измельчающих элементов на каждом диске всего два, между рядами бил много свободного пространства, поэтому количество соударений частиц между собой и с билами невелико. На степень помола частиц влияют количество соударений частиц между собой, количество рядов бил, линейная скорость бил и многое другое. Поэтому не будет обеспечиваться необходимая тонина загружаемого в дезинтегратор минерального сырья.

Известен дезинтегратор (SU 1734834 A1, МПК В02С 13/22, опубл. 23.05.1992). Исходный материал через загрузочные патрубки падает на ускоряющие лопасти, при помощи которых материал равномерно направляется на первый ряд измельчающих элементов и ротора. В результате удара об эти элементы частицы материала разрушаются и отбрасываются к следующим к измельчающим элементам статора и так далее до полного выхода измельченного материала через выгрузочный патрубок. Недостатком этого устройства является низкая производительность и низкая износостойкость, так как при выходе из строя одной лопасти лопатки ротора необходим восстановительный ремонт всей лопасти, по сравнению с измельчающими элементами в виде бил лопатки являются менее предпочтительными.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является

дезинтегратор, описанный в патенте (SU 1704821 A1, МПК В02С 13/22, опубл. 15.01.1991). Дезинтегратор - прототип содержит корпус, внутри которого вертикально расположены ротор и неподвижный диск с концентрично установленными рядами штифтов, загрузочный и выгрузной патрубки. При этом измельчающие элементы, распределены на подвижном диске по окружности, расположенной ближе к центру диска, и выполнены в поперечном сечении в виде прямоугольной формы. Остальные измельчающие элементы, установленные на подвижном диске распределены равномерно по концентрическим окружностям, удаленным от центральной части диска выполнены в виде трапецевидной формы с углом наклона рабочих плоскостей к радиальной плоскости $4^{\circ} \div 6^{\circ}$. Измельчающие элементы, расположенные на концентрических окружностях неподвижного диска выполнены в форме равнобокой трапеции с вогнутыми боковыми сторонами, центр кривизны которых расположен над меньшим основанием на расстоянии, равном $0,6 \div 0,8$ высоты трапеции, а радиус составляет $2,5 \div 3,0$ ее высоты.

Дезинтегрирование сырья в устройстве - прототипе осуществляется следующим образом. Исходный материал через загрузочный патрубок поступает в рабочую камеру, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах измельчающих элементов ротора и измельчающих элементов неподвижного диска и через разгрузочный патрубок выводится наружу. При износе рабочих поверхностей измельчающих элементов вращения ротора дисмембратора меняют на противоположное. Выполнение измельчающих элементов указанной формы и их параметров обеспечивает прямое центральное соударение с частицами измельчаемого материала без скольжения и истирания, что способствует повышению однородности продукта помола и срока службы штифтов. Возможность работы дезинтегратора в реверсивном режиме также существенно увеличивает срок службы. Прямое соударение приводит к равномерному износу рабочих поверхностей штифтов, что оставляет неизменными качество помола в течение всего срока службы штифтов.

Недостатком данного измельчителя является то, что согласно рабочей гипотезе, разработанной И.А. Хинтом [Хинт И.А. Об основных проблемах механической активации. Галлин, 1977. Препринт 1.], активация определяется тремя параметрами: скоростью соударения, числом ударов и интервалом времени между последующими ударами. Мелющие элементы с круглым поперечным сечением дают материалу наиболее широкую гамму видов соударения от прямого удара до скользящего со всевозможными углами наклона, активизация материала происходит в широких пределах силовых воздействий от сил чистого сжатия до сдвиговых усилий, в зоне прямого удара материал активируется силами сжатия, и продукт получается преимущественно крупной фракции, в зоне скользящего удара материал активируется усилиями сдвига, и продукт получается преимущественно мелкой фракции. В дезинтеграторе, реализующим способ-прототип отсутствует скольжение и истирание частиц измельчаемого сырья, поэтому невозможно добиться максимальной тонины помола.

Эти недостатки обусловлены тем, что в рабочей камере отсутствуют циркуляционные потоки, которые влияют на перемещения скорости внутри камеры помола частицы сырья.

Значительная продолжительность переработки сырья происходит из-за того, что на процесс дезинтеграции существенно влияет скорость соударения частиц сырья с разрушающими элементами. В способе - прототипе эта скорость мала, так как частицы перемещаются по зазорам между билами только под воздействием гравитационных и центробежных сил, которые создают незначительные динамические усилия и придают

отдельным частицам относительно низкое ускорение в направлении от загрузочного отверстия к выгрузному отверстию, расположенному в периферийной части камеры помола. Потеря скорости частиц при перемещении требует многоциклового динамического воздействия для их измельчения до заданных размеров.

5 При реализации известного устройства для дезинтеграции минерального сырья тяжело создать избыточное давление внутри рабочей камеры, чем усложняются условия выноса измельченных частиц и создаются условия для осаждения этих частиц внутри рабочей камеры.

10 Техническая задача, на которую направлено изобретение, заключается в повышении скорости перемещения частиц дезинтегрированного сырья внутри дезинтегратора и интенсификации процесса помола.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в дезинтеграторе, содержащем корпус с загрузочным и разгрузочным патрубками, в котором вертикально установлены неподвижный и подвижный рабочие органы, выполненные в виде дисков с рядами 15 измельчающих элементов (биллов), расположенными радиально на обращенных друг к другу поверхностях дисков, при этом каждый измельчающий элемент (бил) расположен с зазором между соседними рядами разрушающих элементов (бил) противоположного диска, к центру подвижного диска рабочего органа механически закреплена ось электропривода, дополнительно введены вентиляционные лопасти, собирающая воронка 20 и бункер. Обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок таким образом, они в любом радиальном сечении образуют зазор, изменяющийся по закону двух равнобедренных трапеций с общим малым основанием h . При этом одна из равнобедренных трапеций является сходящейся от центра дисков к периферии под углом схождения ϕ , лежащим в диапазоне $(45^\circ \div 60^\circ)$, 25 а вторая равнобедренная трапеция является расходящейся под углом схождения ϕ_1 , лежащим в диапазоне $(10^\circ \div 20^\circ)$. Длина измельчающих элементов (биллов) изменяется по линейному закону прямо пропорционально изменению зазору радиального сечения, причем зазор δ между не закрепленными концами измельчающих элементов (биллов) и поверхностью противоположного диска выполняют одинаковым и лежащим в диапазоне 30 $(1,5 \div 2)$ мм. Загрузочное отверстие выполняют в центральной части неподвижного диска, а ось вращающегося подвижного диска привода механически закрепляют в центральной части вращающегося диска. На поверхности периферийной окружности подвижного диска размещают вентиляционные лопасти, которые равномерно распределяют по указанной поверхности и механически соединяют с ней. В упомянутых 35 лопастях выполнен изгиб, направленный в сторону вращения диска под углом $132 \div 138$ градусов к направлению движения. Разгрузочный патрубок выполняют на корпусе в виде спиралевидной улитки, выходной канал которой направлен по касательной к направлению вращения рабочего диска, и выполнен в виде сопла Лавала, представляющего из себя две конических воронки, одна из которых выполнена в виде 40 сходящегося под углом $(45 \div 60^\circ)$ усеченного конуса, а вторая из упомянутых воронок выполнена в виде расходящегося под углом $(10^\circ \div 20^\circ)$ конуса.

На фиг. 1 схематически показано поперечное сечение дезинтегратора, реализующего заявляемый способ.

45 На фиг. 1 введены следующие обозначения: 1 - корпус камеры помола; 2 - загрузочное отверстие; 3 - выгрузное отверстие; 4 - подвижный диск; 5 - неподвижный диск; 6 - измельчающие элементы (биллы) на неподвижном диске; 7 - измельчающие элементы (биллы) на подвижном диске; 8 - вентиляционные лопасти; 9 - ось вала привода; 10, 11 - шарикоподшипник; 12 - разгрузочный патрубок, 13 - боковые стенки дисмембратора;

14 - загрузочный патрубок.

На фиг. 2 изображен внешний вид корпуса дисмембратора, выполненный в виде улитки. На фиг. 2 введены следующие обозначения: 1 - орпус камеры помола; 3 - разгрузочное отверстие; 9 - ось привода; 12 - разгрузочный патрубок, 15 - собирающая воронка; 16 - бункер.

Фиг. 1, фиг. 2 служат для пояснения сущности изобретения.

Сущность изобретения заключается в следующем. Загрузочный патрубок 14 (фиг. 1) расположен на боковой стенке 13 дисмембратора и механически скреплен с неподвижным диском 5 (статором). В боковой стенке 13 и статоре 5 выполнено загрузочное отверстие 2, с которым сообщается загрузочный канал патрубка 14. Исходный материал через загрузочный патрубок 14 и загрузочное отверстие 2 поступает в рабочую камеру 1, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах измельчающих элементов (билах) 7 подвижного диска (ротора) 4 и измельчающих элементах (билах) 6 неподвижного диска (статора) 5 и через выгрузное отверстие 3 разгрузочного патрубка 12 выводится наружу. Ротор 4 приводится во вращение приводом, ось которого 9 через шарикоподшипник 10, 11 механически соединена с центром ротора 4. Исходный материал падает на первый ряд измельчающих элементов (билов) 7, 6 статора 5 и ротора 4. Ударяясь об эти элементы и поверхности подвижного и неподвижного дисков, частицы материала разрушаются и отбрасываются к следующим измельчающим элементам статора и так далее, до полного выхода измельченного материала через выгрузочный патрубок 3. В заявляемом устройстве перемещение дезинтегрированных частиц от загрузочного отверстия 2 в разгрузочному отверстию 3 происходит не только под действием центробежной и гравитационной сил, как это реализуется в устройстве - прототипе, но и под действием градиента давления, возникающего между указанными отверстиями. Это происходит следующим образом. Высокая скорость вращения ротора с установленным и на нем билами, при помощи вентиляционных лопаток 8 создает поток воздуха, движущегося от загрузочного отверстия 2 к разгрузочному отверстию 3. Для усиления вентиляционного эффекта, возникающего в зазорах, вентиляционные лопасти 8 механически закрепляют на торце подвижного диска. Лопасти 8 выполняют в виде плоских лопаток, изогнутых под углом (132÷138) градусов к направлению вращения подвижного диска. Для усиления вентиляционного эффекта разгрузочный патрубок выполнен в виде улитки (фиг. 2). Вентилятор улитка - это одно из наиболее эффективных устройств, которые применяются с целью повышения скорости воздушного потока. Такое выполнение вентилятора - улитки имеет свои особенности, нюансы конструкции и принцип работы, который отличает улитку от других систем. Лопасти, изогнутые под углом (132÷138) градусов к направлению движения подвижного диска и разгрузочный патрубок, выполненный в виде улитки (фиг. 2) служат для существенного усиления вентиляционного эффекта и способствуют повышению градиента давления между загрузочным и разгрузочным патрубками. Экспериментально показано, что наиболее оптимальный угол изгиба вентиляционных лопастей составляет 135°, и незначительно изменяется в указанном выше диапазоне. Созданный поток воздуха проходит через внутренние полости между подвижным и не подвижным дисками.

Обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок таким образом, чтобы они в любом радиальном сечении образовывали зазор, изменяющийся по закону двух равнобедренных трапеций с общим малым основанием h . При этом одна из равнобедренных трапеций является сходящейся от центра дисков к периферии под углом схождения ϕ , лежащим в диапазоне (45°÷60°),

а вторая равнобедренная трапеция является расходящейся под углом схождения ϕ_1 , лежащим в диапазоне ($10^\circ \div 20^\circ$). Длина измельчающих элементов (биллов) изменяется по линейному закону прямо пропорционально изменению зазору радиального сечения, причем зазор δ между не закрепленными концами измельчающих элементов (биллов) и поверхностью противоположного диска выполняют одинаковым и лежащим в диапазоне (1,5÷2) мм.

Выбор величины δ в указанном диапазоне значений обусловлен тем, что $\delta < 0,5$ мм при любом люфте при вращении диска и его незначительного перекоса по отношению к статору имеется опасность соприкосновения не закрепленных концов измельчающих элементов (биллов) с противоположным диском (ротором или статором), что может привести к их разрушению. При $\delta > 2$ мм часть кускового материала может оказаться не вовлеченной в процесс дезинтеграции, что снизит эффективность помола.

На фиг. 1 показан угол схождения ϕ первой трапеции, а также половинный угол расхождения $\frac{\phi_1}{2}$ второй расходящейся трапеции. Загрузочное отверстие 2 выполняют в центральной части неподвижного диска (статора). Ось вращающего подвижный диск привода механически закрепляют к центру вращающегося диска (ротора). Диапазоны углов сужения и углов расширения упомянутых выше трапеций обусловлены стремлением максимального увеличения скорости перемещения частиц дезинтегрируемого сырья. Известно, что наибольшую скорость струя потока воздуха или жидкости достигает в том случае, если ее пропускают через так называемое сопло Лавалья. Сопло Лавалья, (сужающееся-расширяющееся сопло) представляет собой канал, суженный в середине. Сопло Лавалья служит для ускорения газового потока, проходящего через него, при определенных условиях до скоростей выше скорости звука. Радиальное сечение полости между дисками (статором и ротором, фиг. 1) полностью соответствует профилю поперечного сечения сопла Лавалья. Оптимальными размерами сопло Лавалья обладает при углах сужения и расширения упомянутых выше трапеций, лежащих указанных выше диапазонах значений.

Скоростной поток воздуха создает внутри камеры сильнейшее разрежение, засасывая дезинтегрированные частицы и придавая им высокие скорости, что существенно повышает интенсивность дезинтегрирования и степень измельчения (дезинтегрирования) частиц сырья. Скоростной поток существенно возрастает за счет того, что корпус дисмембратора выполнен в виде улитки (фиг. 2). При этом внутренняя полость канала разгрузочного патрубка выполнена в виде сопла Лавалья, и направленного по касательной к направлению движения подвижного диска. Разгрузочный канал, выполненный в виде сопла Лавалья, представлял собой два усеченных конуса, один из которых был сходящимся под углом $\alpha = (55^\circ \div 60^\circ)$, а второй конус расходящимся под углом $\alpha_1 = (8^\circ \div 10^\circ)$. Выбранные углы сходящегося и расходящегося конусов, образующих сопло Лавалья, основаны на известных опытных данных, показывающих, что эти углы являются оптимальными.

Выполнение выходного канала разгрузочного патрубка в виде сопла Лавалья еще в более значительной мере усиливает вентиляционный эффект. Измельченный материал, доходя до последнего ряда биллов, выбрасывается на высокой скорости через разгрузочное отверстие 3, и направляется на поверхность собирающей воронки 15. Соударение дезинтегрируемого материала с поверхностью воронки 15 на высокой скорости приводит к его дальнейшему существенному измельчению, что значительно повышает степень его дезинтеграции и эффективности помола. Дезинтегрированный материал ссыпается в накопительный бункер 16. Одновременно с этим, свежий материал

непрерывно засасывается в патрубок, поддерживая постоянный цикл смешивания, помола и накачки.

Пример конкретного выполнения. При помощи заявляемого способа осуществлялся помол фторангидрита, который из накопительного бункера, шнеком-дозатором направляется дозированно на измельчение гранул в молотковую мельницу (дозирование осуществляется тарировкой и поддержанием требуемой частоты вращения электроприводом шнека-дозатора). После молотковой мельницы фторангидрит поступал в дезинтегратор (фиг. 1) через загрузочный патрубок и загрузочное отверстие 2.

Дезинтегратор был выполнен в виде подвижного (ротора) 4 и неподвижного 5 (статора) дисков. Диаметр обоих дисков был одинаков (фиг. 1) и составлял 513 мм. Рабочая камера дисмембратора была выполнена в виде улитки (фиг. 2), основу которой образовывал рабочий корпус 1 выполненный в виде цилиндра. К корпусу 1 присоединялись боковые крышки 13. В одной из крышек 13, присоединенной к корпусу 1 со стороны неподвижного диска (статора) 5 был изготовлен загрузочный патрубок 14. Через центральное отверстие другой крышки и шарикоподшипник 9, 10 проходила ось вала привода 9, которая механически закреплялась к ротору 4.

На поверхности окружности подвижного диска 4 были выполнены 8 вентиляционных лопастей 8, которые были механически закреплены на торце подвижного диска. Лопастей 8 были выполнены в виде плоских лопаток, повернутых под углом 135° к направлению вращения подвижного диска. Для усиления вентиляционного эффекта разгрузочный патрубок выполнен в виде улитки (фиг. 2). Внутренние полости между подвижным и неподвижным дисками были образованы обращенными друг к другу поверхностями подвижного и неподвижного дисков, которые были выполнены в виде тарелок обращенных друг к другу вогнутыми поверхностями. Обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков были выполнены в виде тарелок таким образом, чтобы они в любом радиальном сечении образовывали зазор, изменяющийся по закону двух равнобедренных трапеций с общим малым основанием h . При этом одна из равнобедренных трапеций являлась сходящейся от центра дисков к периферии под углом схождения ϕ , лежащим в диапазоне 52° а вторая равнобедренная трапеция является расходящейся под углом схождения ϕ_1 , лежащим в диапазоне 15° .

Длина измельчающих элементов (биллов) изменялась по линейному закону прямо пропорционально изменению зазору радиального сечения, причем зазор δ между не закрепленными концами измельчающих элементов (биллов) и поверхностью противоположного диска выполняют одинаковым и лежащим в диапазоне 1,8 мм. Загрузочное отверстие 2 было выполнено на неподвижном диске в области малого основания первого усеченного конуса. Ось вращающегося подвижного диска привода механически была закреплена к центру малого основания первого усеченного конуса вращающегося диска. Корпус дисмембратора выполнен в виде улитки (фиг. 2). При этом внутренняя полость канала разгрузочного патрубка 12 была выполнена в виде сопла Лавалья, направленного по касательной к направлению движения подвижного диска. Разгрузочный канал, выполненный в виде сопла Лавалья, представлял собой два усеченных конуса, один из которых был сходящимся под углом $\alpha=60^\circ$, а второй конус расходящимся под углом $\alpha_1=15^\circ$.

При использовании заявляемого устройства была достигнута производительность 2400 кг/час. Средняя дисперсность измельченного фторангидрита составляла 3 мкм. При дезинтегрировании фторангидрита устройством - прототипом, производительность не превышала 1200 кг/час, а средняя дисперсность измельченного фторангидрита не

снижалась ниже 10 мкм.

Таким образом, заявляемый дезинтегратор, по сравнению с устройством - прототипом позволил повысить производительность 2 раза, а дисперсность частиц сырья, уменьшить более чем в 3 раза.

5

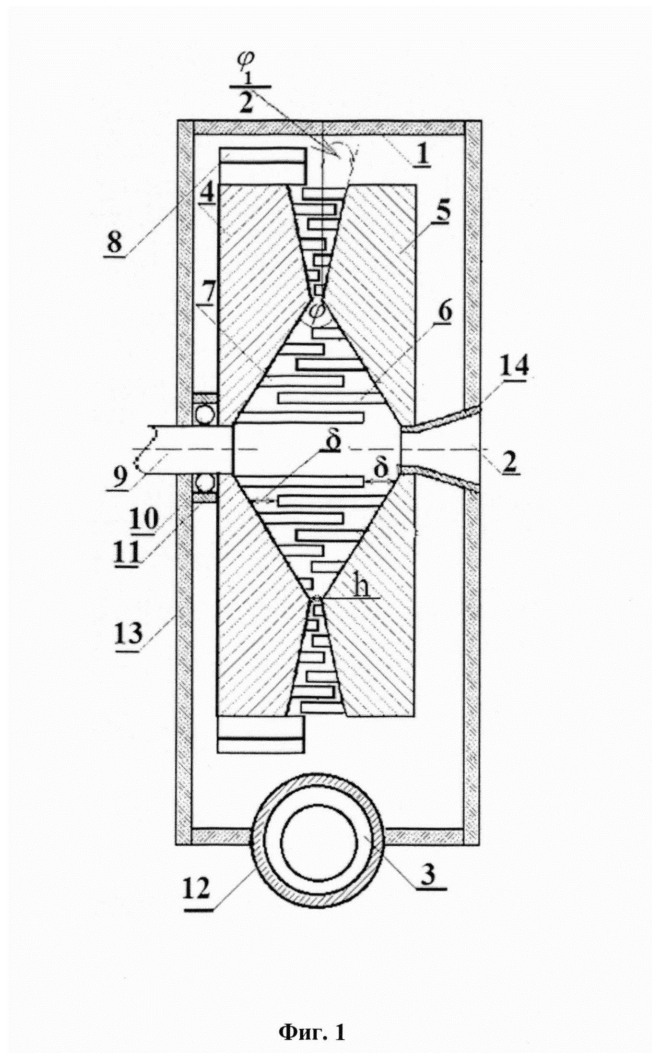
(57) Формула изобретения

Дезинтегратор, содержащий корпус с загрузочным и разгрузочным патрубками, в котором вертикально установлены неподвижный и подвижный рабочие органы, выполненные в виде дисков с рядами измельчающих элементов-бил, расположенными радиально на обращенных друг к другу поверхностях дисков, при этом каждый измельчающий элемент-било расположен с зазором между соседними рядами разрушающих элементов-бил противоположного диска, к центру подвижного диска рабочего органа механически закреплена ось электропривода, отличающийся тем, что дополнительно введены вентиляционные лопасти, собирающая воронка и бункер, при этом обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков выполняют в виде тарелок таким образом, чтобы они в любом радиальном сечении образовывали зазор, изменяющийся по закону двух равнобедренных трапеций с общим малым основанием h , при этом одна из равнобедренных трапеций является сходящейся от центра дисков к периферии под углом схождения ϕ , лежащим в диапазоне $45\div 60^\circ$, а вторая равнобедренная трапеция является расходящейся под углом схождения ϕ_1 , лежащим в диапазоне $10\div 20^\circ$, причем длина измельчающих элементов-бил изменяется по линейному закону прямо пропорционально изменению зазора радиального сечения, причем зазор δ между незакрепленными концами измельчающих элементов-бил и поверхностью противоположного диска выполняют одинаковым и лежащим в диапазоне $1,5\div 2$ мм, при этом загрузочное отверстие выполняют в центральной части неподвижного диска, а ось вращающего подвижный диск привода механически закрепляют в центральной части вращающегося диска, причем на поверхности периферийной окружности подвижного диска размещают вентиляционные лопасти, которые равномерно распределяют по указанной поверхности и механически соединяют с ней, в упомянутых лопастях выполнен изгиб, направленный в сторону вращения диска под углом $132\div 138^\circ$ к направлению движения, а разгрузочный патрубок выполняют на корпусе в виде спиралевидной улитки, выходной канал которой направлен по касательной к направлению вращения рабочего диска и выполнен в виде сопла Лаваля, представляющего из себя две конические воронки, одна из которых выполнена в виде сходящегося под углом $45\div 60^\circ$ усеченного конуса, а вторая из упомянутых воронок выполнена в виде расходящегося под углом $10\div 20^\circ$ конуса.

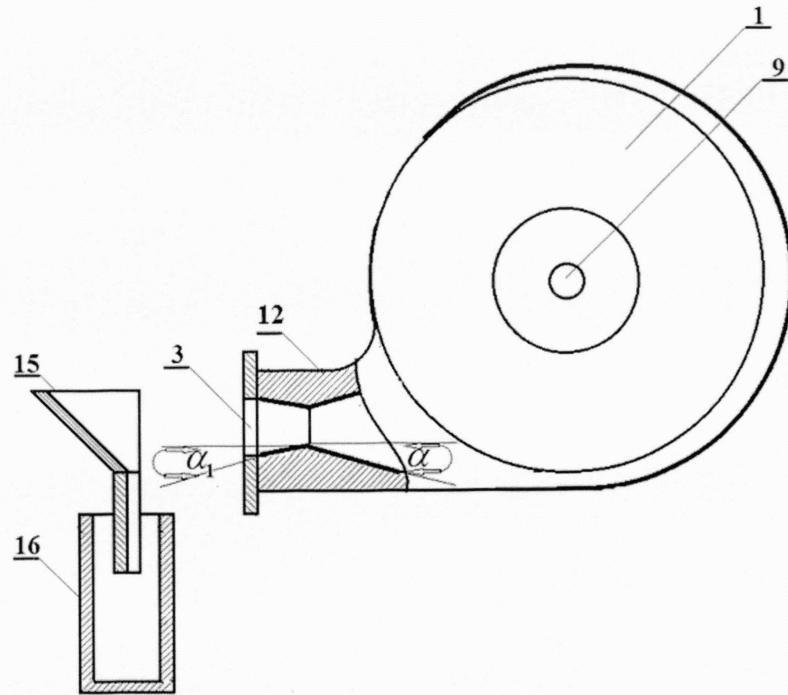
40

45

1



2



Фиг. 2