



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B02C 13/22 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018134806, 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) СПОСОБ ДЕЗИНТЕГРИРОВАНИЯ КУСКОВОГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам тонкого измельчения и может быть использовано в химической, строительной и других отраслях промышленности при переработке твердого кускового сырья. Способ заключается в подаче кускового сырья в камеру помолы, внутри которой вертикально расположено два параллельных диска. На обращенных друг к другу плоскостях дисков радиально с зазорами относительно друг друга закреплены разрушающие элементы-била для разрушения кусков сырья путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и разрушающими элементами-билами и извлечения дезинтегрированного сырья из отверстия разгрузочного патрубка в рабочей камере. При этом создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих элементов-бил подвижного и неподвижного дисков, для чего в упомянутых зазорах повышают скоростной поток воздуха,

посредством которого инициируют разрежение на выходе загрузочного отверстия и избыточное давление в выгрузочном патрубке рабочих органов. Для этого обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков гофрируют, причем гофры выполняют в виде рассеченных в продольном направлении сопел Лавая, которые равномерно располагают в радиальном направлении по поверхности дисков. Сужающуюся часть сопел располагают в направлении от загрузочного отверстия к средним радиальным рядам бил, а расширяющиеся части сопел располагают от средних радиальных рядов бил к выгрузочному отверстию, расположенному в периферийной части дисков. Для усиления вентиляционного эффекта в зазорах дополнительно устанавливают вентиляционные лопасти, выполненные на роторе в виде пластин, направленных от краев большого основания сужающейся части сопел к центру диска, при этом на торце подвижного диска закрепляют вентиляционные лопасти, выполненные в виде

RU 2 691 564 C1

RU 2 691 564 C1

полых цилиндров, рассеченных под углом 45 градусов по отношению к направлению вращения подвижного диска. Разгрузочный патрубок выполняют в виде улитки. Разгрузочный канал разгрузочного патрубка выполняют в виде сопла Лавала, направленного по касательной к направлению вращения подвижного диска. Дезинтегрированный материал из разгрузочного

отверстия для ссыпания в накопительную емкость направляют на внутреннюю полость собирающей воронки, выполненной в виде усеченного полого конуса. Способ позволяет повысить производительность процесса измельчения с одновременным уменьшением дисперсности частиц сырья. 5 ил.

R U 2 6 9 1 5 6 4 C 1

R U 2 6 9 1 5 6 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B02C 13/22 (2019.02)

(21)(22) Application: **2018134806, 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) **METHOD FOR DISINTEGRATION OF LUMP RAW MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: disintegrators and crushing devices.

SUBSTANCE: invention relates to methods of fine grinding and can be used in chemical, construction and other industries when processing solid lumps. Method consists in supply of lump raw material into grinding chamber, inside of which there are two parallel discs. At opposite to each other planes of discs radially with gaps relative to each other are fixed destructing elements-beats for destruction of pieces of raw material by imparting its particles to centrifugal acceleration due to rotation of one of disks and their collision with working chamber side wall and destructive beating elements and extraction of disintegrated raw material from discharge pipe hole in working chamber. At that, pressure gradient is created in gaps between rows of destructive elements of beams of movable and fixed disks, for which in said gaps a high-speed air flow is increased, by means of which vacuum is initiated at the outlet of the loading opening and excess pressure in the discharge branch pipe of the working members. To this end, the surfaces of the movable and fixed discs facing each other are corrugated, wherein the corrugations are made in the form of Laval nozzles dissected in the longitudinal direction, which are uniformly located in

the radial direction along the surface of the disks. Tapered part of nozzles is located in direction from loading opening to middle radial rows of beats, and divergent parts of nozzles are located from middle radial rows of beats to discharge hole located in peripheral part of disks. In order to reinforce the ventilation effect, gaps are additionally installed in the gaps, made on the rotor in the form of plates directed from the edges of the large base of the convergent part of the nozzles to the centre of the disc, at that, on the end of the movable disk the ventilation blades are fixed, which are made in the form of hollow cylinders, which are dissected at angle of 45 degrees relative to the direction of rotation of the movable disk. Discharge branch pipe is made in the form of a volute. Unloading channel of unloading branch pipe is made in the form of Laval nozzle directed tangentially to direction of rotation of movable disk. Disintegrated material from the discharge hole for pouring into the storage container is directed to the inner cavity of the collecting funnel made in the form of a truncated hollow cone.

EFFECT: method increases efficiency of grinding process with simultaneous reduction of dispersity of raw material particles.

R U 2 6 9 1 5 6 4 C 1

R U 2 6 9 1 5 6 4 C 1

Изобретение относится к способам и устройствам для тонкого измельчения, смешивания, горизонтального и вертикального транспортирования, и механической активации материалов, в том числе с наноструктурой, и может быть использовано в химической, строительной и других отраслях промышленности, для переработке
5 твердого кускового сырья, в частности отходов химических производств, например фторангидрита, к дезинтеграции кусковой горной массы, которая содержит частицы полезного компонента в обособленном виде, или в породных сростках.

Известен способ обогащения сырья с металлическими включениями. Способ включает подачу исходного сырья в пространство рабочей камеры, которая имеет донную часть
10 и крышку, воздействие разрушающими элементами, распределение на компоненты, которые содержат и не содержат металл (И.М. Келина "Обогащение руд", М.: Недра, 1979 г., с. 93).

Недостатком известного способа является его низкая производительность из-за цикличности технологического цикла дезинтеграции. Способ имеет ограниченное
15 применение, так как он позволяет разделять исходное сырье, которое характеризуется низкой прочностью, или сырье, которое представлено сростками из крепких и не крепких компонентов.

Способ требует предварительной подготовки исходного сырья, что отрицательно сказывается на себестоимости конечного товарного продукта.

Известен способ дезинтеграции кускового сырья, который реализуется в способе
20 обогащения сырья с металлическими включениями.

Известный способ включает подачу кускового сырья в ограниченное пространство рабочей камеры, воздействие на сырье в донной части разрушающими элементами, дезинтеграцию сырья и придание его частицам центробежного ускорения до
25 столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и ее крышкой, извлечение дезинтегрированного сырья из бокового проема в рабочей камере и из ее донной части (Патент Украины на изобретение №64672).

Недостатком известного способа является то, при дезинтеграции сырья, которое состоит из высокопрочных частиц, процесс их разрушения занимает продолжительный
30 период времени.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ, описанный в патенте (SU 1704821 A1, МПК В02С 13/22, опубл. 15.01.1991). Демембратор, реализующий способ-прототип содержит корпус, внутри которого вертикально расположены ротор и неподвижный диск с концентрично установленными
35 рядами штифтов, загрузочный и выгрузной патрубки. При этом штифты, распределены на подвижном диске по окружности, расположенной ближе к центру диска, и выполнены в поперечном сечении в виде прямоугольной формы. Остальные штифты, установленные на подвижном диске распределены равномерно по концентрическим окружностям, удаленным от центральной части диска выполнены в виде трапециевидной формы с
40 углом наклона рабочих плоскостей к радиальной плоскости 4-6°. Штифты, расположенные на концентрических окружностях неподвижного диска выполнены в форме равнобокой трапеции с вогнутыми боковыми сторонами θ , центр кривизны которых расположен над меньшим основанием на расстоянии, равном 0,6-0,8 высоты трапеции, а радиус составляет 2,5-3,0 ее высоты.

Дезинтегрирование сырья в способе-прототипе осуществляется следующим образом. Исходный материал через загрузочный патрубок поступает в рабочую камеру, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах штифтов ротора
45 и штифтов неподвижного диска и через выгрузной патрубок выводится наружу. При

износе рабочих поверхностей штифтов вращения ротора дисмембратора меняют на противоположное. Выполнение штифтов указанной формы и 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 дисмембратора 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 дисмембраторе, 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.

При реализации известного способа в устройстве 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.

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 способе дезинтегрирования кускового сырья включающий в себя подачу кускового сырья в ограниченное пространство камеры помола, внутри которой расположено вертикально два параллельных диска, на обращенных друг к другу плоскостях которых радиально закреплены, с зазорами относительно друг друга, разрушающие элементы (билы), разрушение кусков сырья, путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков, и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и разрушающими элементами (билами), и извлечение дезинтегрированного сырья из

отверстия разгрузочного патрубка в рабочей камере, дополнительно создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих элементов (биллов) подвижного и неподвижного дисков, для чего в упомянутых зазорах повышают скоростной поток воздуха, с помощью которого инициируют разрежение на выходе загрузочного

5 отверстия и избыточное давление в выгрузочном патрубке рабочих органов, для этого обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков гофрируют, причем гофры выполняют в виде рассеченных в продольном направлении сопел Ловаля, которые равномерно располагают в радиальном направлении по поверхности дисков, при этом сужающаяся часть сопел располагают в направлении от загрузочного

10 отверстия к средним радиальным рядам биллов, а расширяющиеся части сопел располагают от средних радиальных рядов биллов к выгрузочному отверстию, расположенному в периферийной части дисков, при этом для усиления вентиляционного эффекта, возникающего в зазорах, дополнительно вводят вентиляционные лопасти, которые выполняют на роторе в виде пластин, направленных от краев большого

15 основания равнобедренной трапеции к центру диска, а на торце подвижного диска закрепляют вентиляционные лопасти, которые выполняют в виде рассеченных под углом 45 градусов по отношению к направлению вращения подвижного диска полых цилиндров, при этом дополнительно ускоряют предварительно измельченный материал на выходе из дезинтегратора, для чего корпус камеры помола выполняют в виде улитки,

20 в головной части которой размещают разгрузочный патрубок, разгрузочный канал которой выполняют в виде сопла Ловаля, направленного по касательной к направлению вращения подвижного диска, и дезинтегрированный материал из разгрузочного отверстия, направляют на внутреннюю полость собирающей воронки, которую выполняют в виде усеченного полого конуса, по которой дезинтегрированный материал

25 сыпают в накопительную емкость.

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

На фиг. 2. схематически показан радиальный вид гофр на неподвижном диске (статоре), выполненных в виде усеченного сопла Ловаля.

30 На фиг. 3. Схематически показан радиальный вид гофр на подвижном диске (роторе), выполненных в виде усеченного сопла Ловаля.

На фиг. 4 схематически процесс финишной операции разгрузки дезинтегрированного материала.

На фиг. 5 показан размер гофры на подвижном и неподвижном дисках.

35 На фиг. 1. введены следующие обозначения: 1 - корпус камеры помола, выполненный в виде улитки; 2 - загрузочное отверстие; 3 - выгрузочное отверстие; 4 - подвижный диск; 5 - неподвижный диск; 6 - рабочие элементы (биллы) на неподвижном диске; 7 - рабочие элементы (биллы) на подвижном диске; 8 - вентиляционные лопасти; 9 - ось вала привода; 10, 11 - шарикоподшипник; 12 - загрузочный патрубок; 13 - вентиляционные пластины;

40 14 - разгрузочный патрубок.

На фиг. 2. введены следующие обозначения: 2 - загрузочное отверстие; 5 - неподвижный диск (статор); 15 - гофры, выполненные в виде усеченного в продольном направлении сопла Ловаля.

На фиг. 3. введены следующие обозначения: 4 - подвижный диск (ротор); 13 - вентиляционные пластины; 16 - гофры, выполненные в виде усеченного в продольном направлении сопла Ловаля.

На фиг. 4. введены следующие обозначения: 3 - разгрузочное отверстие; 4 - подвижный диск (ротор); 9 - ось ротора; 17 - собирающая воронка; 18 - накопительная емкость.

На фиг. 5 введены следующие обозначения: 31, 32, 33 - сечения в загрузочной части гофры; в1, в2, в3 - сечения в выгрузочной части гофры; О - диаметр критического сечения сопла Ловаля.

Фиг. 1, фиг. 2, фиг. 3, фиг. 4 и фиг. 5 служат для пояснения сущности изобретения.

5 Сущность изобретения заключается в следующем. Исходный материал (фиг. 1) через загрузочный патрубок 12 поступает через загрузочное отверстие 2 в рабочую камеру 1, где последовательно измельчается на концентрично установленных рядах разрушающих элементов (билов) 7 ротора 4 и разрушающих элементов (билах) 6 неподвижного диска (статора), 5 и через отверстие 3 выгрузочного патрубка 14 выводится
10 наружу. Ротор 4 приводится во вращение приводом, ось которого 9 через шарикоподшипник 10, 11 механически соединена с центром ротора 4. Исходный материал через загрузочный патрубок 12 и загрузочное отверстие 2 падает на первый ряд разрушающих элементов (билов) 7, 6 статора 5 и ротора 4. В результате удара, об
15 разрушающим элементом статора и так далее, до полного выхода измельченного материала через разгрузочное отверстие 3 разгрузочного патрубка 14. В заявляемом способе перемещение дезинтегрированных частиц от загрузочного отверстия 2 в разгрузочному отверстию 3 происходит не только под действием центробежных и гравитационных сил, как это реализуется в способе-прототипе, но и под действием
20 градиента давления, возникающего между указанными отверстиями. Создание градиента давления происходит следующим образом. Высокая скорость вращения ротора, с установленным и на нем билами, при помощи вентиляционных пластин 13 и вентиляционных лопастей 8 создает поток воздуха, движущегося от загрузочного отверстия 2 к разгрузочному отверстию 3. Вентиляционные пластины 13 выполняют
25 роль не только дополнительного источника усиления вентиляционного потока, но и служат для создания направленного движения поступающего комкового сырья к рабочим элементам дезинтегратора. Кроме того они являются дополнительным инструментом дробления поступающего сырья. Вентиляционные лопасти 8 выполнены в виде полых цилиндров, рассеченных под углом 45° к направлению движения ротора
30 4. Такое выполнение и расположение вентиляционных лопастей 8 способствует созданию большего потока воздуха в дезинтеграторе, что достигается за счет увеличения их поверхности, по сравнению с возможным плоским исполнением этих лопастей. Созданный поток воздуха, проходит через гофры 15 (фиг. 2) статора 5, и гофры 16 (фиг. 3) ротора 4, выполненные в виде усеченного в продольном направлении сопла Ловаля, (сужающееся - расширяющееся сопло) представляющего собой канал, суженный в
35 середине. Сопло Ловаля служит для ускорения газового потока, проходящего через него, при определенных условиях до скоростей выше скорости звука. Поскольку гофры 15 и 16 выполнены аналогичными по форме и размерам не только в статоре, но и в роторе, то при вращении ротора они, при перекрытии гофр, образуют полное сопло
40 Ловаля. Скоростной поток воздуха в гофрах создает внутри камеры сильнейшее разрежение, засасывая дезинтегрированные частицы и придавая им высокие скорости, что существенно повышает интенсивность дезинтегрирования и степень измельчения (дезинтегрирования) частиц сырья. Измельченный материал, доходя до последнего ряда билов выбрасывается на высокой скорости в канал разгрузочного патрубка 14.
45 Разгрузочный патрубок 14 выполнен в головной части камеры помола, выполненной в виде улитки (фиг. 4). Канал разгрузочного патрубка 14 (фиг. 4) также выполнен в виде сопла Ловаля и направлен по касательной к ротору 4 в сторону движения ротора (направление вращения показано стрелкой). Измельченный материал, проходя через

канал разгрузочного патрубка 14, выполненный в виде сопла Ловаля, приобретает дополнительное ускорение, выходит на высокой скорости через разгрузочное отверстие 3, и направляется на поверхность собирающей воронки 17 и ссыпается в накопительную емкость 18. Одновременно с этим, свежий материал непрерывно засасывается в патрубок 12, 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 12 и загрузочное отверстие 2.

Дезинтегратор был выполнен в виде подвижного (ротора) 4 и неподвижного (статора) 5 дисков. Диаметр обоих дисков был одинаков (фиг. 2 и фиг. 3) и составлял 513 мм. Каждый из дисков имел 6 гофр 15 и 16 (фиг. 2, фиг. 3) равномерно выполненных в дисках в радиальном направлении. Каждая из гофр представляла собой усеченное в продольном направлении сопло Ловаля. Размеры поперечных сечений гофр и углы скосов сужающейся и расширяющейся частей сопла указаны на фиг. 5.

На подвижном и неподвижном дисках на обращенных друг к другу поверхностях были концентрически расположены соответственно 6 и 5 ряды ударных элементов (биллов) 7 и 6 соответственно. При этом между рядами билл подвижного и неподвижного дисков был образован зазор, равномерно изменяющийся от 26 мм ближе к центру до 14 мм на самых удаленных радиусах. На торце подвижного диска (роторе) были выполнены вентиляционные лопасти 8, в виде усеченных цилиндров рассеченных под углом 45° к направлению движения ротора 4. При помощи упомянутых лопастей и вентиляционных пластин 13 внутри камеры помола создавался поток воздуха, который, проходя через гофры, выполненные в виде сопел Ловаля ускорялся до высоких скоростей, захватывая дезинтегрированные частицы сырья и интенсивно разрушая их до малых размеров. Скорость частиц частично измельченного материала направлялась в канал разгрузочного патрубка 14, выполненного в головной части корпуса дисмембратора, выполненной в виде улитки. Канал разгрузочного патрубка 14 был также выполнен в виде сопла Ловаля, что дополнительно увеличивало скорость измельченных частиц сырья. Выброс на высокой скорости измельченных частиц сырья из разгрузочного отверстия 3 и их соударение с поверхностью собирающей воронки 17 способствовал еще более высокой степени дезинтеграции частиц. Собирающая воронка 17 была выполнена в виде полого усеченного конуса. В результате такого выполнения собирающей воронки 17 измельченный материал не разлетался в разные стороны а направленнo ссыпался в накопительную емкость 18.

При использовании заявляемого способа была достигнута производительность 2100 кг/час. Средняя дисперсность измельченного фторангидрита составляла 15 мкм. При дезинтегрировании фторангидрита способом-прототипом, производительность не превышала 1200 кг/час, а средняя дисперсность измельченного фторангидрита не снижалась ниже 3,8 мкм.

Таким образом, заявляемый способ по сравнению со способом-прототипом позволил повысить в 1,75 раза, а дисперсность частиц сырья уменьшить почти в 4 раза.

(57) Формула изобретения

Способ дезинтегрирования кускового сырья, включающий в себя подачу кускового

сырья в ограниченное пространство камеры помола, внутри которой расположено вертикально два параллельных диска, на обращенных друг к другу плоскостях которых радиально закреплены с зазорами относительно друг друга разрушающие элементы-била, разрушение кусков сырья путем придания его частицам центробежного ускорения за счет вращения одного из дисков и столкновения их с боковой стенкой рабочей камеры и разрушающими элементами-билами и извлечение дезинтегрированного сырья из отверстия разгрузочного патрубка в рабочей камере, отличающийся тем, что дополнительно создают градиент давления в зазорах между рядами разрушающих элементов-бил подвижного и неподвижного дисков, для чего в упомянутых зазорах повышают скоростной поток воздуха, с помощью которого иницируют разрежение на выходе загрузочного отверстия и избыточное давление в выгрузочном патрубке рабочих органов, для этого обращенные друг к другу поверхности подвижного и неподвижного дисков гофрируют, причем гофры выполняют в виде рассеченных в продольном направлении сопел Лавалья, которые равномерно располагают в радиальном направлении по поверхности дисков, при этом сужающуюся часть сопел располагают в направлении от загрузочного отверстия к средним радиальным рядам бил, а расширяющиеся части сопел располагают от средних радиальных рядов бил к выгрузочному отверстию, расположенному в периферийной части дисков, при этом для усиления вентиляционного эффекта, возникающего в зазорах, дополнительно вводят вентиляционные лопасти, которые выполняют на роторе в виде пластин, направленных от краев большого основания сужающейся части сопел к центру диска, а на торце подвижного диска закрепляют вентиляционные лопасти, которые выполняют в виде рассеченных под углом 45 градусов по отношению к направлению вращения подвижного диска полых цилиндров, при этом разгрузочный патрубок выполняют в виде улитки, разгрузочный канал которой выполняют в виде сопла Лавалья, направленного по касательной к направлению вращения подвижного диска, и дезинтегрированный материал из разгрузочного отверстия, направляют на внутреннюю полость собирающей воронки, которую выполняют в виде усеченного полого конуса, по которой дезинтегрированный материал ссыпают в накопительную емкость.

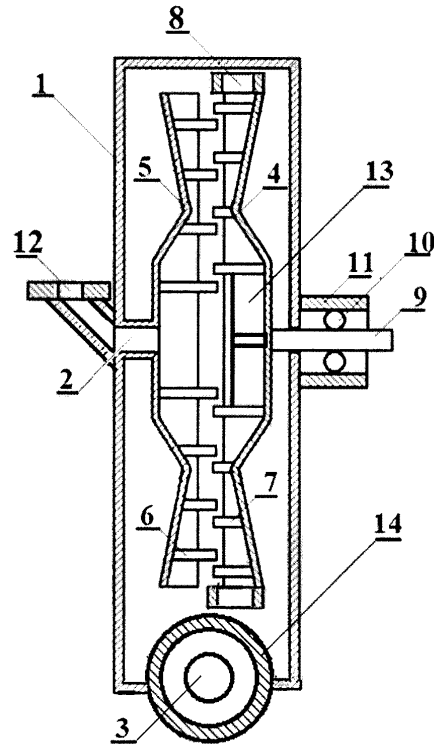
30

35

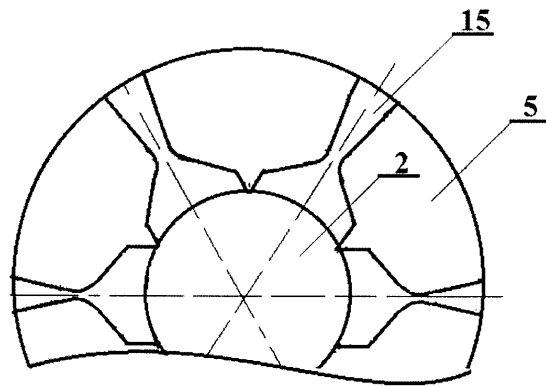
40

45

1

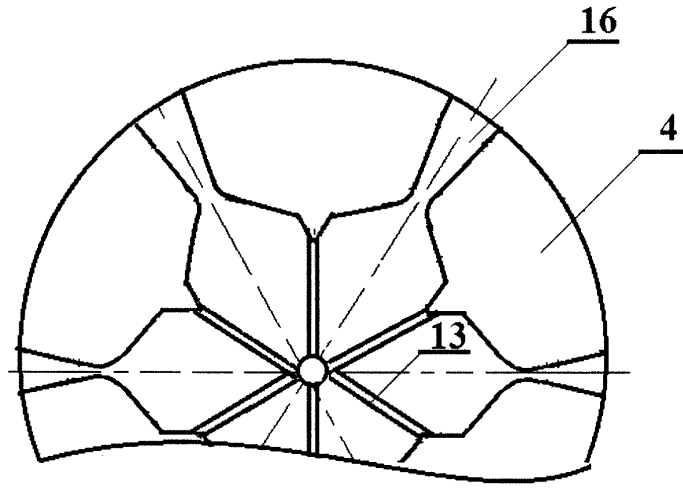


Фиг. 1

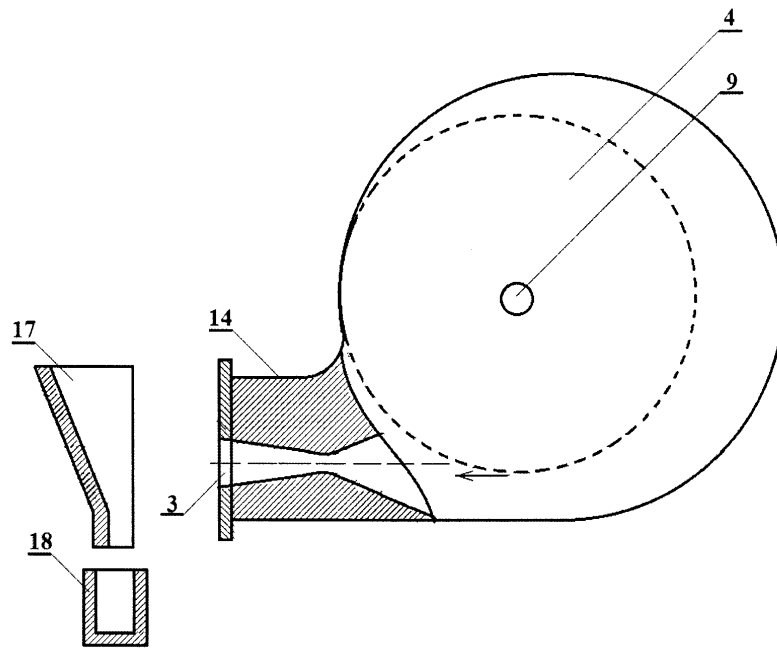


Фиг. 2

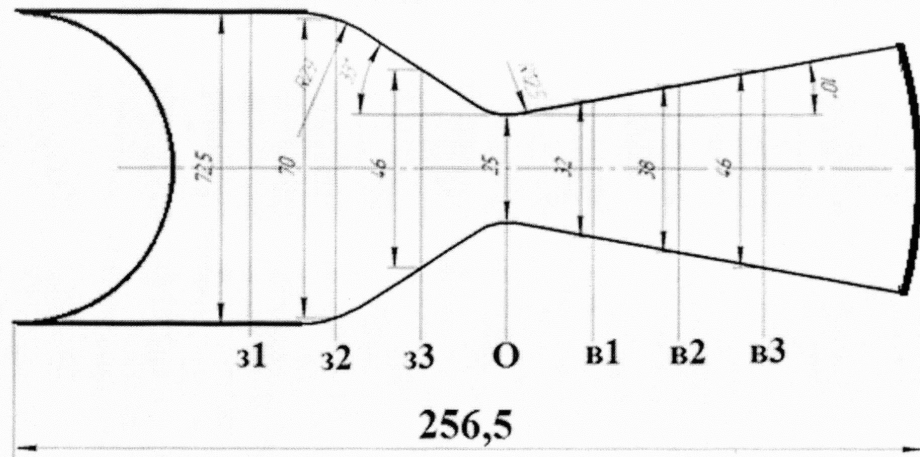
2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5