



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B07B 1/28 (2006.01); *B07B 1/40* (2006.01); *B07B 1/46* (2006.01); *B07B 1/4609* (2006.01); *B07B 1/4654* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017136641, 17.10.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2017Дата регистрации:
02.10.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.10.2017

(45) Опубликовано: 02.10.2018 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

195276, Санкт-Петербург, а/я 29, Потаниной
Наталии Викторовне

(72) Автор(ы):

Вайсберг Леонид Абрамович (RU),
Коровников Александр Николаевич (RU),
Трофимов Виктор Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Научно-производственная корпорация
"Механобр-техника" (акционерное общество)
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1639776 A1, 07.04.1991. SU
1279683 A1, 30.12.1986. RU 2616242 C1,
12.04.2017. RU 2175895 C2, 20.11.2001. RU
43797 U1, 10.02.2005. US 5551575 A, 09.03.1996.
WO 2004094076 A2, 04.11.2004.

(54) Вибрационный грохот

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для разделения сыпучих материалов по крупности и может быть использовано в горной, металлургической, строительной промышленности и т.п. Вибрационный грохот содержит установленный на упругих опорах несущий короб с бортами и кинематически связанный с ним вибропривод, а также содержит сито. Сито снабжено вертикальными продольно ориентированными перфорированными перегородками, которые вместе с днищем сита образуют просеивающие желоба, отделенные друг от друга зазорами для экспресс-выгрузки в подрешетный продукт просеянного между отверстиями перфорированных перегородок

материала. Перфорированные перегородки имеют в плане волнистую форму. Отверстия перфорированных перегородок имеют тот же определяющий размер, что отверстия в днищах просеивающих желобов. Отверстия в днищах зазоров для экспресс-выгрузки имеют больший определяющий размер. Днища просеивающих желобов и днища зазоров образуют единое днище сита. Определяющий размер отверстий в днищах упомянутых зазоров в 1,5-3,5 раза больше, чем размер отверстий в днищах просеивающих желобов. Технический результат - повышение удельной производительности и эффективности грохочения. 1 з.п. ф-лы, 2 ил., 1 табл.

RU 2 668 603 C1

RU 2 668 603 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B07B 1/40 (2006.01)
B07B 1/46 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B07B 1/28 (2006.01); *B07B 1/40* (2006.01); *B07B 1/46* (2006.01); *B07B 1/4609* (2006.01); *B07B 1/4654* (2006.01)

(21)(22) Application: **2017136641, 17.10.2017**(24) Effective date for property rights:
17.10.2017Registration date:
02.10.2018

Priority:

(22) Date of filing: **17.10.2017**(45) Date of publication: **02.10.2018** Bull. № 28

Mail address:

195276, Sankt-Peterburg, a/ya 29, Potaninoj Natalii Viktorovne

(72) Inventor(s):

**Vajsberg Leonid Abramovich (RU),
Korovnikov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Trofimov Viktor Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Nauchno-proizvodstvennaya korporatsiya
"Mekhanobr-tekhnika" (aktsionernoe
obshchestvo) (RU)**(54) **VIBRATION SCREEN**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to loose material classification and may be used in mining, metallurgy, construction industry, etc. Vibrating screen contains a carrier box with side surface mounted on elastic supports and kinematically connected vibrating drive, and also contains a sieve. Sieve is provided with vertical longitudinally oriented perforated partitions, which together with the bottom of the sieve form sieving chutes separated from each other by gaps for express unloading into throughproduct of material sieved between the holes of perforated partitions. Perforated

partitions have a wavy form in plan. Holes of perforated partitions have the same characteristic dimension as the holes in the bottoms of sieving chutes. Holes in the bottoms gaps for express unloading have a larger characteristic dimension. Bottoms of sieving chutes and the bottom of gaps form a single bottom of the sieve. Characteristic dimension of the holes in the bottoms of mentioned gaps is 1.5–3.5 times larger than the size of the holes in the bottoms of sieving chutes.

EFFECT: increase in specific performance and screening efficiency.

1 cl, 2 dwg, 1 tbl

Изобретение относится к устройствам для разделения сыпучих материалов по крупности и может быть использовано в горной, металлургической, строительной промышленности и т.п.

5 В вибрационных грохотах разделение сырья по заданной крупности происходит под действием вибраций за счет прохождения кусков малого размера через просеивающую поверхность (с разгрузкой в так называемый подрешетный продукт), и разгрузкой кусков размером больше, чем определяющий размер отверстий в просеивающей поверхности, в верхний (надрешетный продукт).

10 В контексте данной заявки термин "определяющий размер отверстий" (характерный размер) означает: для круглых отверстий - его диаметр, для квадратных отверстий - сторона квадрата, для прямоугольных - короткая сторона прямоугольника, для правильных многоугольников - диаметр вписанного круга и т.д.

Известны и широко используются конструкции вибрационного грохота, состоящего из короба (несущей конструкции), опирающегося на упругие элементы,
15 вибровозбудителей и рабочей просеивающей поверхности. В качестве рабочей поверхности используется сито, установленное горизонтально или под углом к горизонту, и выполненное в виде пластины с выбранным для проведения классификации размером с отверстий [Справочник "Вибрации в технике" под ред. Э.Э. Лавендела. - М.: Машиностроение, 1981, т. 4, с. 349-352]. Сыпучий материал, перемещаясь по ситу
20 под действием вибрации к разгрузочному торцу, подвергается просеиванию - частицы с крупностью менее определяющего размера отверстий проходят сквозь сито. Одним из представителей грохотов "классического" типа является Инерционный грохот ГИЛ 051 [с информацией можно ознакомиться в сети Интернет http://vibromotors.ru/files/docs/manuals/astek/11_grohot_inercionnyy_gil052.pdf]

25 Относительно низкая эффективность разделения по крупности на грохотах с плоскими ситами особенно часто наблюдается при высоких удельных нагрузках поступающего на сито сырья, и, прежде всего, при грохочении сравнительно легкого материала, например, каменного угля. В указанных случаях грохочение вынужденно проходит в толстом слое разделяемого материала и при этом, очевидно, что мелкая фракция
30 материала, подлежащая проходу в нижний (подрешетный) продукт, должна предварительно пройти через слой более крупных частиц, то есть пройти стадию вертикальной вибрационной сегрегации. Это естественным образом понижает скорость и эффективность разделения материала на грохоте.

Этот недостаток устраняют с помощью использования развитой просеивающей
35 поверхности сита без увеличения размера площади сита в плане. Так в патенте US 5551575, опубл. 03.09.1996 г., описан грохот с гофрированной поверхностью сита, в том числе - максимально развитая поверхность с прямоугольными гофрами, через вертикальные стенки которых также просеивается материал. При этом отверстия в вертикальных стенках и на горизонтальных поверхностях сита одинаковые, а так как
40 эффективность просеивания через прямые вертикальные стенки (вдоль которых материал равномерным потоком скользит, направляясь потоком к разгрузочному концу) существенно ниже, чем через горизонтальные, общая эффективность грохочения увеличивается не существенно.

В качестве прототипа принят Вибрационный грохот, описанный в патенте RU 2616042,
45 опубл. 12.04.2017. Сито грохота также имеет более развитую поверхность, чем плоское сито, поскольку имеет форму лотка (желоба) с наклонными боковыми просеивающими поверхностями. Однако в отличие от патента US 5551575, использован конструктивный прием, позволяющий увеличить эффективность просеивания через боковые

просеивающие поверхности, а именно, определяющий размер отверстий боковых просеивающих поверхностей меньше, чем определяющий размер отверстий днища желоба. Повышение эффективности грохочения в прототипе обусловлено физическим явлением понижения трения скольжения и внутреннего трения в смеси зерен сыпучих материалов при уменьшении в полидисперсной смеси содержания зерен (фракций) 5
малого размера при удалении в подрешетный продукт в процессе вибрационного грохочения части мелких фракций через боковые наклонные поверхности сита. Однако, как и в описанной выше конструкции в патенте US 5551575, боковые стенки желоба плоские, просеиваемый материал свободно скользит вдоль них с незначительным 10
перемешиванием и соответственно с небольшой вероятностью отсева подрешетного класса через эти поверхности.

В основу изобретения поставлена задача расширения арсенала средств и создания новой и относительно не сложной конструкции вибрационного грохота, обладающего повышенной производительностью грохочения, принятой на единицу площади днища сита. Достигаемый технический результат - повышение эффективности грохочения. 15

Поставленная задача решается тем, что вибрационный грохот содержит установленный на упругих опорах несущий короб с днищем и бортами, и кинематически связанный с ним вибропривод, а также содержит сито. От прототипа отличается тем, что сито снабжено вертикальными продольно ориентированными перфорированными 20
перегородками, которые разделяют сито на чередующиеся между собой функциональные зоны:

- просеивающие желоба,
- расположенные между просеивающими желобами зазоры для экспресс-выгрузки в подрешетный продукт просеянного между отверстиями перфорированных перегородок 25
материала.

При этом перфорированные перегородки (стенки желобов) имеют в плане волнистую форму, их отверстия имеют тот же определяющий размер, что отверстия в днищах просеивающих желобов, а отверстия в днищах зазоров для экспресс-выгрузки имеют 30
большой определяющий размер.

В контексте данной заявки под экспресс-выгрузкой подрешетного продукта понимается его выгрузка под действием сил гравитации с максимальной скоростью через отверстия в днище сита в зазорах между просеивающими желобами, практически не задерживаясь в этих желобах, и не образуя в них слоя материала.

В предпочтительном варианте исполнения определяющий размер отверстий в днищах 35
упомянутых зазоров в 1,5-3,5 больше, чем размер отверстий в днищах просеивающих желобов.

Максимальное значение указанного интервала определяется сохранением прочностных характеристик сита.

Для того чтобы лучше продемонстрировать отличительные особенности изобретения, 40
в качестве примеров, не имеющего какого-либо ограничительного характера, ниже описан предпочтительный вариант реализации применительно к вибрационному грохоту, представленному на чертежах: Фиг. 1 - общий вид вибрационного грохота (схематично), Фиг. 2 - конструкция сита (фрагмент).

Вибрационный грохот содержит несущий короб 1 с бортами, установленный на 45
упругих опорах 2, и кинематически связанный с коробом вибропривод 3. Сито 4 грохота снабжено вертикальными продольно ориентированными перегородками 5, которые в плане имеют волнистую форму. Перегородки 5 разделяют сито на просеивающие желоба 6, отделенные друг от друга зазорами 7 для экспресс-выгрузки в подрешетный

продукт просеянного между отверстиями перфорированных перегородок материала.

Просеивающие желоба 6 (за исключением желобов, примыкающих к бортам грохота) имеют по длине постоянное проходное сечение, то есть, волны перегородок имеют "постоянную амплитуду" и "синфазны".

5 Высота перегородок гарантированно превышает высоту насыпного слоя.

Днища желобов 6 и днища зазоров 7 образуют единое днище сита 4 и могут лежать в одной плоскости. Отверстия в перфорированных перегородках имеют тот же определяющий размер, что отверстия в днище просеивающих желобов 6, а отверстия в днище зазоров 7 существенно больше. Форма этих отверстий не имеет

10 принципиального значения. Их назначение - обеспечить максимально быстрый отвод попадающего в зазоры 7 материала, просеянного через отверстия в перегородках 5.

В зоне загрузки может быть предусмотрен распределитель питания, обеспечивающий равномерную подачу слоя материала. При этом в конструкции грохота исключена возможность в зоне загрузки попадания просеиваемого материала в зазоры 7 (например, специальные экраны, или пластины, зарывающие зазоры сверху и т.д.). Под несущим

15 коробом может быть установлен собирающий короб для подрешетного продукта (не показан).

При работе вибрационного грохота подлежащий грохочению сыпучий материал подается в загрузочную часть грохота. В зависимости от свойств материала (крупность

20 фракций, влажность, насыпная плотность и т.д.) толщина слоя может достигать 0,9 высоты перегородок 5. Под действием вибрации, создаваемой виброприводом 3, материал перемещается по просеивающим желобам 6, мелкий класс проходит сквозь отверстия днища желобов 6 разгружается в собирающий короб для подрешетного продукта, а крупная фракция сыпучего материала проходит по желобам 6 и разгружается

25 через его открытый торец. При этом мелкий класс также просеивается сквозь отверстия в перегородках 5 и, попадая в зазоры 7, просыпается через отверстия в днищах зазоров с максимальной скоростью, практически не задерживаясь в зазорах. Волнистая (зигзагообразная) форма перегородок, а, соответственно, и желобов, способствует перемешиванию материала, поскольку придают скорости перемещения материала

30 поперечную составляющую, что увеличивает вероятность контакта мелкой фракции с отверстиями в перегородках. Движение просеиваемого материала вдоль криволинейной поверхности перегородок способствует появлению центробежных ускорений, прижимающих материал к стенкам, и улучшает прохождение мелкой фракции через отверстия в стенках. Таким образом, образуется дополнительная возможность

35 эффективного удаления в подрешетный продукт просеянного через вертикальные перегородки материала, попадающего в зазоры, из которых он беспрепятственно (без задержки) выгружается.

Ниже приведен пример реализации и Таблица, подтверждающая достижение заявленного результата. Испытаниям был подвергнут вибрационный наклонный грохот

40 с круговой траекторией колебаний короба. Площадь зеркала короба в горизонтальной проекции (проекция на горизонтальную плоскость) составляет $0,5 \text{ м}^2$. Испытания проводились на грохоте с применением сита описанной выше конструкции с вертикальными продольно ориентированными волнистыми в плане перфорированными

45 перегородками. Для подтверждения заявленного результата были проведены сравнительные испытания того же грохота, но с ситом, конструкция которого описана в прототипе. Определяющий размер (диаметр) отверстий просеивающих поверхностей 0,315 мм; 1,25 мм; 3,0 мм. Исходным материалом для проведения испытаний являлись отсеvy производства гранитного щебня крупностью 0-5 мм.

Классификация исходного материала на модифицированных и перфорированных ситах производилась в диапазоне следующих параметров работы грохота:

- частота колебаний: 13, 25-24 Гц (795-1200 кол./мин);
- амплитуда колебаний: 1,2-2,0 мм;
- угол наклона сита: 10-14°.

На грохот подавали пробу материала с естественной влажностью 4% с постоянной производительностью по исходному питанию в диапазоне 2-12 т/ч·м², которая обеспечивалась применением регулируемого вибрационного питателя.

Эффективность грохочения по классам крупности рассчитывалась общепринятым методом [см. Вайсберг Л.А., Картавый А.Н., Коровников А.Н. Просеивающие поверхности грохотов. - СПб, изд. ВСЕГЕИ, 2005, стр. 22-24.]

Наиболее высокие значения удельной производительности, рассчитанной на единицу площади днища сита и эффективности процесса классификации, приведены в Таблице.

Таблица

Результаты классификации в сравнении с прототипом

Крупность разделения, мм	Частота колебаний, кол./мин (Гц)	Амплитуда колебаний, мм	Угол наклона, град.	Заявляемый грохот		Грохот с ситом, описанным в прототипе	
				Эффективность грохочения, %	Удельная производительность, т/ч·м ²	Эффективность грохочения, %	Удельная производительность, т/ч·м ²
0,315	795 (13,25)	2	10	74,5	4,3	72,4	3,2
			14	72,4	4,3	71,7	3,2
1,25	795 (13,25)	2	12	75,2	6,5	73,0	4,8
			14	73,4	6,5	72,0	4,8
3,0	795 (13,25)	2	12	75,1	12,2	73,5	9,0
			14	73,1	12,2	72,7	9,0

Из Таблицы видно, что эффективность грохочения при разделении по крупности 0,315-3,0 мм, с указанными в Таблице параметрами работы грохота, в среднем на 1,8% выше, чем в прототипе. Удельная производительность по сравнению с прототипом в среднем выше на 26%.

Аналогичные значения были получены для других частот.

Таким образом, суммарная площадь просеивающих поверхностей увеличивается за счет применения описанных выше перегородок, разделяющих сито на функциональные зоны, при той же площади днища сита (в тех же габаритах), и благодаря описанным

выше явлениям, образуется дополнительная возможность интенсивного удаления в подрешетный продукт просеянного через вертикальные перегородки материала. Это приводит к повышению удельной производительности и эффективности грохочения.

(57) Формула изобретения

5

1. Вибрационный грохот, содержащий установленный на упругих опорах несущий короб с бортами и кинематически связанный с ним вибропривод, а также содержит сито, отличающийся тем, что сито снабжено вертикальными продольно ориентированными перфорированными перегородками, которые вместе с днищем сита образуют просеивающие желоба, отделенные друг от друга зазорами для экспресс-выгрузки в подрешетный продукт просеянного между отверстиями перфорированных перегородок материала, при этом перфорированные перегородки имеют в плане волнистую форму, их отверстия имеют тот же определяющий размер, что отверстия в днищах просеивающих желобов, а отверстия в днищах зазоров для экспресс-выгрузки имеют больший определяющий размер, днища просеивающих желобов и днища зазоров образуют единое днище сита.

10

15

2. Вибрационный грохот по п. 1, отличающийся тем, что определяющий размер отверстий в днищах упомянутых зазоров в 1,5-3,5 раза больше, чем размер отверстий в днищах просеивающих желобов.

20

25

30

35

40

45

Вибрационный грохот

