

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24658

(13) С1

(45) 2025.08.05

(51) МПК

В 07В 1/28

(2006.01)

(54)

ГРОХОТ ЦЕПНОЙ

(21) Номер заявки: а 20230348

(22) 2023.12.28

(71) Заявитель: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет" (ВУ)

(72) Авторы: Сиваченко Леонид Александрович; Кузьменкова Мария Сергеевна; Харитонов Юрий Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет" (ВУ)

(56) ЕА 038851 В1, 2021.

SU 1694240 А1, 1991.

SU 546394, 1977.

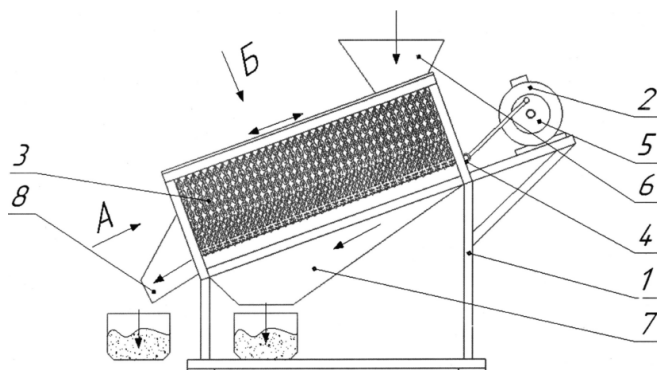
SU 426719, 1975.

RU 2591859 С1, 2016.

RU 2232651 С1, 2004.

(57)

1. Грохот цепной, содержащий раму, на которой установлены бункер, рабочая камера и привод, выполненный в виде кривошипно-шатунного механизма, в рабочей камере установлено рабочее оборудование, включающее дугообразное цепное полотно, выполненное из отрезков цепей и закрепленное на противоположных стенках рабочей камеры, **отличающийся** тем, что дугообразное цепное полотно расположено под углом к горизонту, обеспечивающим продвижение исходного материала по его просеивающей поверхности, и для передачи цепному полотну возвратно-поступательных движений относительно мест закрепления его отрезков цепей на стенках рабочей камеры снабжено толкающей планкой, один конец которой шарнирно соединен с кривошипно-шатунным механизмом таким образом, что ось шатуна совпадает с ее продольной осью, а другим концом толкающая планка закреплена в нижней части цепного полотна, причем рабочая камера снабжена устройством для равномерного распределения материала по просеивающей поверхности, выполненным в виде установленного параллельно ее центральной оси вала с лопастями-ворошителями, который связан с приводом, обеспечивающим его возвратно-поступательное движение на угол не более 90° .



Фиг. 1

2. Грохот по п. 1, **отличающийся** тем, что толкающая планка выполнена в виде стержня, закрепленного между отрезками цепей.

3. Грохот по п. 1, **отличающийся** тем, что толкающая планка выполнена в виде полосы и установлена своей широкой стороной перпендикулярно горизонтальной плоскости.

4. Грохот по п. 1, **отличающийся** тем, что соседние отрезки цепей связаны между собой соединительными элементами, количество которых уменьшается от нижней точки дугообразного цепного полотна до мест их закрепления на стенках рабочей камеры.

5. Грохот по п. 1, **отличающийся** тем, что рабочее оборудование снабжено по меньшей мере одним дополнительным дугообразным цепным полотном, установленным параллельно основному и соединенным с приводом, обеспечивающим их синхронное перемещение.

Предлагаемое изобретение относится к оборудованию для грохочения и сортировки неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов и может быть использовано в качестве базового агрегата для переработки сырьевых и техногенных продуктов, а также различных видов твердых коммунальных, промышленных и строительных отходов.

Известен барабанный грохот, включающий в себя просеивающую поверхность, расположенную между торцевыми щеками, выполненную конической формы из последовательно установленных секций, каждая из которых изготовлена в виде смонтированных двух пар треугольников, соединенных боковыми сторонами, при этом первая пара выполнена из одинаковых двух равнобедренных треугольников, а вторая пара - из равнобедренного треугольника, равного равнобедренному треугольнику первой пары, и равностороннего треугольника, причем каждая последующая секция повернута относительно предыдущей на 90° , загрузочное и разгрузочное приспособления и привод [1].

Недостатками такого грохота являются сложность монтажа и демонтажа секций при эксплуатации грохота, низкая эффективность грохочения, связанная со скольжением грохотимой массы по внутренней поверхности барабана при вращении, забивание просеивающих отверстий приводит к необходимости дополнительных затрат по их очистке.

Известен также роликовый грохот, состоящий из рамы, роликов, установленных в подшипниках на раме и соединенных с приводами. Каждый привод снабжен двумя выходными валами с зубчатыми колесами, находящимися в зацеплении с общей ведущей шестерней и установленными в собственных корпусах, шарнирно подвешенных на общей оси, соосной с ведущей шестерней, и кинематически соединенных друг с другом с возможностью изменения угла разворота корпусов относительно друг друга [2].

Главным недостатком роликового грохота является сложность изготовления и эксплуатации конструкции, связанная с большим количеством приводов, а по причине износа роликов возникает сложность в обслуживании и восстановлении зазоров. Данный грохот имеет низкую эффективность грохочения при переработке влажных неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов в связи с налипанием сырья на рабочие органы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому технологическому результату к предлагаемому изобретению следует считать агрегат для переработки неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов, содержащий раму, рабочую камеру, рабочее оборудование, выполненное в виде гирляндной цепной завесы, и привод со штангой, причем рабочая камера образована боковыми стенками из эластичного листового материала, на нижних краях которых закреплена цепная завеса, представляющая собой в поперечном сечении двухволновую спиральную линию, у которой ее центральная часть в зоне подъема волны смонтирована на толкающей штанге таким образом, что толкающая штанга закреплена на маятниковых рычагах, расположенных по торцам рабочей камеры, и своими одноименными концами шарнирно установлена соответственно на раме

и приводной штанге, причем рабочее оборудование снабжено различными элементами для интенсификации рабочего процесса [3].

Описанная конструкция обладает существенными недостатками. Во-первых, установка приводной штанги в нижней части цепной гирляндной завесы перпендикулярно оси рабочей камеры создает значительные динамические нагрузки, а также увеличивает потребление энергии и снижает производительность. Во-вторых, расположение привода усложняет доступ к рабочей поверхности, а также наличие лишних подшипниковых узлов приводит к дополнительным затратам и сложности эксплуатации.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение надежности и эффективности разделения неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов, упрощение конструкции и улучшение условий эксплуатации грохота.

Технической гипотезой разработанной конструкции служит выполнение просеивающей поверхности в виде цепного полотна, изогнутого по дуге и подверженного таким колебаниям, которые приводят к перемещению разделяемого материала вдоль продольной оси просеивающей поверхности.

Поставленная задача достигается тем, что грохот цепной для переработки трудноразделяемых материалов содержит раму, на которой установлен бункер, рабочая камера и привод, выполненный в виде кривошипно-шатунного механизма, в рабочей камере установлено рабочее оборудование, включающее дугообразное цепное полотно, выполненное из отрезков цепей и закрепленное на противоположных стенках рабочей камеры, расположенное под углом к горизонту, обеспечивающим продвижение исходного материала по его просеивающей поверхности, и для передачи цепному полотну возвратно-поступательных движений относительно мест закрепления его отрезков цепей на стенках рабочей камеры снабженное толкающей планкой, один конец которой шарнирно соединен с кривошипно-шатунным механизмом таким образом, что ось шатуна совпадает с ее продольной осью, а другим концом толкающая планка закреплена в нижней части цепного полотна, причем рабочая камера снабжена устройством для равномерного распределения материала по просеивающей поверхности, выполненным в виде установленного параллельно ее центральной оси вала с лопастями-ворошителями, который связан с приводом, обеспечивающим его возвратно-поступательное движение на угол не более 90° .

Описанные отличительные признаки 1-3 формулы изобретения показывают различные конструктивные варианты исполнения толкающей планки.

Отличительный признак 4 отражает различные варианты закрепления отрезков цепей на рабочей камере.

В дополнительном признаке 5 изобретения предусмотрено, что рабочее оборудование снабжено по меньшей мере одним дополнительным дугообразным цепным полотном, установленным параллельно основному и соединенным с приводом, обеспечивающим их синхронное перемещение.

Признаки, введенные в отличительную часть формулы изобретения, являются новыми, они не имеются ни у аналогов, ни у прототипа, а их совокупность в полной мере служит решению поставленной задачи и юридически обоснована.

Сущность изобретения поясняется графическими материалами. На фиг. 1 представлена конструкция цепного грохота, где стрелке А соответствует вид слева, а стрелке Б - вид сверху, на фиг. 2 представлен вид А, на фиг. 3 представлен вид Б, на фиг. 4 представлен технологический скелет, на фиг. 5 представлен вал с лопастями-ворошителями, на фиг. 6 представлен вариант рабочей камеры с дополнительным дугообразным цепным полотном, вид сверху, на фиг. 7 - пример выполнения рабочей поверхности.

Цепной грохот для переработки трудноразделяемых материалов содержит раму 1 с установленным на ней приводом 2, просеивающую поверхность, выполненную в виде дугообразного цепного полотна 3, в своей нижней части снабженного неподвижно закрепленной на нем толкающей планкой 4 для передачи ему возвратно-поступательных

движений посредством кривошипно-шатунного механизма 5 относительно точек закрепления его отрезков цепей на стенках камеры, один из концов толкающей планки 4 шарнирно связан с приводом 2 таким образом, что ось шатуна совпадает с ее продольной осью. Подача исходного материала осуществляется через загрузочный бункер 6, а выгрузка подрешетных фракционированных продуктов - посредством бункера 7, выгрузка надрешетного продукта производится при помощи лотка 8. Просеивающая поверхность может быть выполнена в виде основного дугообразного цепного полотна 3, изготовлена из цепных отрезков 11, состоящих из звеньев цепи 12. Также может быть выполнено и дополнительное цепное полотно 14. Чтобы исключить расхождение отрезков цепи при работе с материалом, между отрезками установлены фиксаторы 13 таким образом, что их количество уменьшается от нижней точки ее провисания к местам закрепления на стенках камеры. Для связи просеивающей поверхности, выполненной в виде дугообразного цепного полотна 3, с кривошипно-шатунным механизмом 5 привода 2 в своей нижней части полотно 3 снабжено неподвижно закрепленной на нем толкающей планкой 4.

Рабочая камера дополнительно снабжена устройством для равномерного распределения материала по просеивающей поверхности, которое выполнено в виде установленного в опорах 15, 16 параллельно центральной оси над рабочей камерой вала 9 с лопастями-ворошителями 10, расположенными между валом и толкающей планкой цепного полотна, причем вал связан с приводным механизмом 17, обеспечивающим его возвратно-поступательное движение на угол не более 90° в каждую сторону от центра рабочей камеры.

Рабочий процесс цепного грохота для переработки трудноразделяемых материалов осуществляется следующим образом. Включается электродвигатель привода 2, установленного на раме 1, и с помощью кривошипно-шатунного механизма 5 сообщает сложные возвратно-поступательные движения перемещения толкающей планке 4, от которой они передаются непосредственно продольной оси дугообразного цепного полотна 3, по которому распространяются в виде волн его деформации.

Подаваемый через загрузочный бункер 6 исходный материал попадает в верхнюю часть дугообразного цепного полотна 3 и приводится в интенсивные продольные перемещения посредством толкающей планки 4, один из концов которой шарнирно связан с приводом таким образом, что ось шатуна совпадает с ее продольной осью, а вследствие угла наклона просеивающей поверхности происходит его движение вниз по просеивающей поверхности дугообразного цепного полотна 3. Частицы материала, получив интенсивный импульс движения, встречаются с рабочей поверхностью дугообразного цепного полотна 3, где через отверстия частицы, которые меньше их по размерам, отсеиваются и поступают в бункер 7. Процесс разделения материала осуществляется по принципу от меньшего к большему, т. е. первым подлежит грохочению мелкий класс; надрешетный класс в виде кусочков, размеры которых больше отверстий, отбирается из агрегата через лоток 8.

Наличие в рабочей камере вала 9 с лопастями-ворошителями 10 обеспечивает равномерное распределение объемов материала по рабочей камере, их разрыхление и улучшение условий принудительного проталкивания через просеивающие отверстия. Соударение свободных концов лопастей-ворошителей 10 с материалом уменьшает трение разделяемых продуктов по поверхности и улучшает прохождение так называемых трудных зерен через отверстия.

В целом процесс переработки трудноразделяемых материалов в грохоте разработанной конструкции характеризуется технологической устойчивостью и имеет ряд факторов, позволяющих управлять его работой. К ним в первую очередь следует отнести изменение частоты и амплитуды колебаний и варьирование угла наклона дугообразного цепного полотна 3.

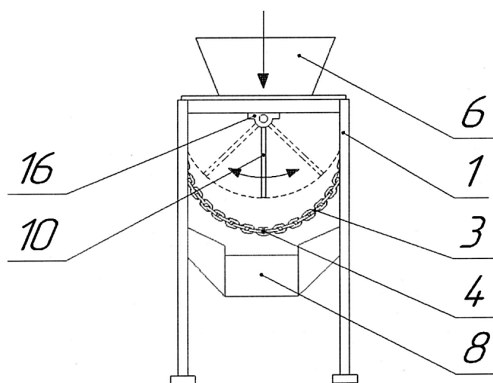
Использование предлагаемого изобретения в сравнении с известными устройствами аналогичного назначения позволяет повысить эффективность рабочего процесса, что выражается в увеличении удельной производительности грохочения, а также расширить об-

ласть применения. Главным достоинством цепного грохота является способность перерабатывать неоднородные и сложные по составу и свойствам материалы, такие как отходы всех видов, влажные и налипающие продукты. При этом выполнение просеивающей поверхности в виде дугообразного цепного полотна улучшает условия прохода частиц материала через просеивающие отверстия, позволяет активизировать процесс грохочения, а в совокупности с использованием привода в качестве кривошипно-шатунного механизма делает конструкцию агрегата максимально простой и удобной в эксплуатации, что приводит к снижению затрат при обслуживании.

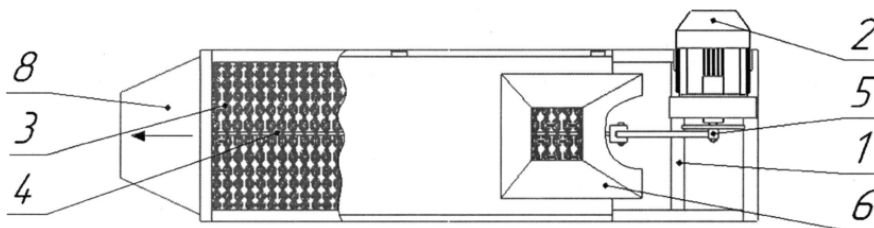
Разработанный агрегат может быть использован для мелкого, среднего и крупного грохочения самых разнообразных материалов с выполнением просеивающих отверстий диаметром от 10 до 100-150 мм с соответствующей производительностью от 100-150 кг/ч до 100-150 т/ч. Выпуск цепных грохотов для переработки трудноразделяемых материалов легко может быть организован практически любыми машиностроительными предприятиями.

Источники информации:

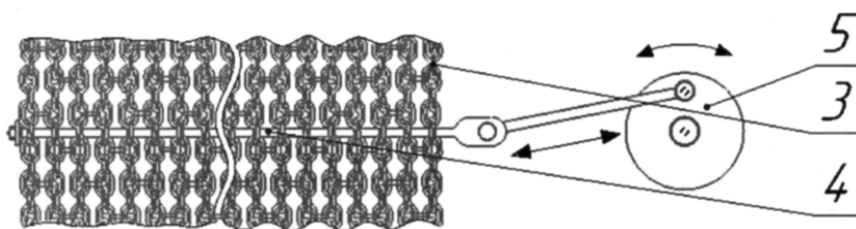
1. RU 2164450 C2, 2001.
2. RU 2118774 C1, 1998.
3. EA 038851, 2021.



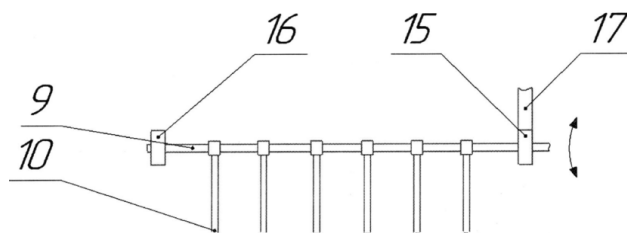
Фиг. 2



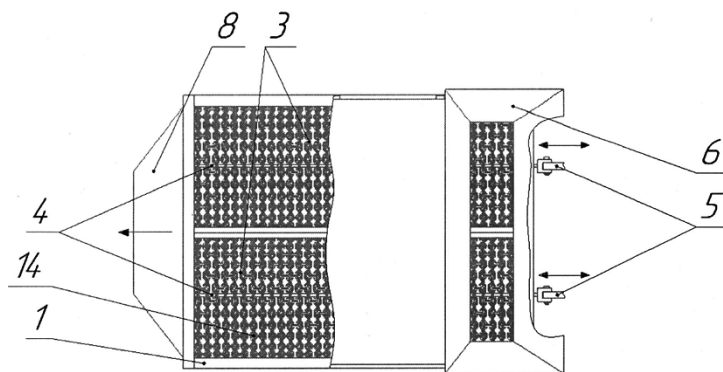
Фиг. 3



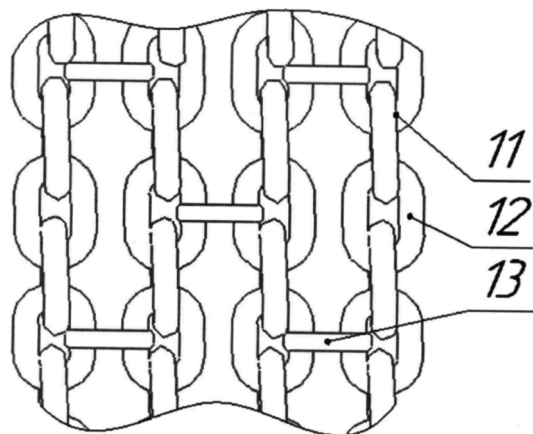
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7