

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14620

(13) С1

(46) 2011.08.30

(51) МПК

В 07В 4/00 (2006.01)

(54)

КЛАССИФИКАТОР

(21) Номер заявки: а 20090857

(22) 2009.06.11

(43) 2011.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Ярмолик Сергей Васильевич; Левданский Александр Эдуардович; Чиркун Дмитрий Иванович; Левданский Эдуард Игнатьевич; Опимах Евгений Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) ВУ а 20070628, 2008.

RU 2125493 С1, 1999.

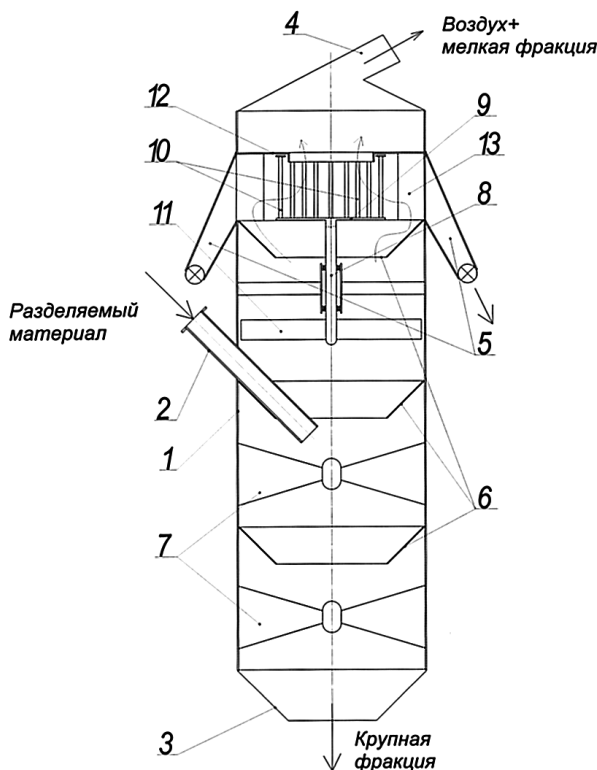
RU 2019315 С1, 1994.

RU 2011435 С1, 1994.

RU 2104100 С1, 1998.

(57)

Классификатор, содержащий вертикальный цилиндрический корпус с патрубками подачи разделяемого материала, подвода воздуха и отвода разделенных частиц материала, пересыпные элементы, выполненные в виде усеченных конусов и закрепленные на цилиндрическом корпусе большими основаниями вверх, отличающийся тем, что содержит чередующиеся с пересыпными элементами многолопастные завихрители, установленные



ВУ 14620 С1 2011.08.30

соосно с цилиндрическим корпусом и закрепленные на нем, при этом соосно с цилиндрическим корпусом, в верхней его части, установлен вертикальный вал, на котором внизу закреплено приводное колесо с лопатками, а вверху - сепарирующее колесо с радиальными ребрами, над которым выполнена уплотняющая перегородка, в верхней части цилиндрического корпуса на его внутренней поверхности установлены вертикальные пластины, а снаружи закреплены дополнительные патрубки для отвода промежуточного материала.

Классификатор предназначен для разделения материалов по крупности и может найти широкое применение в горнорудной, химической, пищевой промышленности, в сельском хозяйстве, в производстве строительных материалов и в других отраслях промышленного производства.

Известны классификаторы, включающие вертикальный цилиндрический корпус, патрубки подачи исходного материала и воздуха и отвода готовых продуктов, чередующиеся пересыпные элементы [1, 2].

Недостатком данных классификаторов является низкое качество разделения материалов.

Наиболее близким к настоящему изобретению является классификатор, включающий вертикальный цилиндрический корпус, патрубки подачи разделяемого материала, подвода воздуха и отвода разделенных частиц материала, вертикальный приводной вал, расположенный по оси корпуса, чередующиеся пересыпные элементы, одни из которых выполнены в виде перевернутых усеченных конусов и закреплены на корпусе классификатора, а другие пересыпные элементы выполнены в виде горизонтальных дисков и закреплены на приводном валу, загрузочную обечайку, сепарирующее колесо с радиальными ребрами и уплотняющую перегородку [3].

Недостатками данного классификатора являются также невысокая эффективность классификации и наличие дополнительного привода вертикального вала с горизонтальными дисками. В рассмотренной конструкции происходит резкое изменение траектории движения частиц только у вращающихся горизонтальных дисков, а в пространстве между горизонтальными дисками и закрепленными коническими пересыпными элементами траектория движения частиц в восходящем воздушном потоке изменяется плавно. Вследствие этого ухудшается равномерность распределения частиц по рабочему объему классификатора, повышается вероятность агломерации пылеватых частиц и попадания их в крупный продукт, что негативно сказывается на эффективности разделения. На завершающей ступени разделения у сепарирующего колеса будут скапливаться частицы мелкой фракции, которые не смогли набрать достаточную радиальную скорость и пройти через вращающиеся стержни. А поскольку сила тяжести их недостаточна для преодоления сопротивления воздушного потока, поэтому они не могут попасть и в крупный продукт. В результате в данной зоне классификатора постоянно циркулирует определенный объем материала, который будет повышать аэродинамическое сопротивление классификатора, его энергопотребление и снижать качество разделения. Применение отдельного привода для вертикального вала усложняет конструкцию и повышает энергоемкость процесса.

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности и производительности классификации за счет придания движению двухфазного потока неустановившегося характера по всей длине зоны классификации, равномерного распределения разделяемых частиц в этом потоке и создания дополнительного отвода промежуточной фракции.

Поставленная задача в классификаторе, содержащем вертикальный цилиндрический корпус с патрубками подачи разделяемого материала, подвода воздуха и отвода разделенных частиц материала, пересыпные элементы, выполненные в виде усеченных конусов и закрепленные на цилиндрическом корпусе большими основаниями вверх, решается тем,

что содержит чередующиеся с пересыпными элементами многолопастные завихрители, установленные соосно с цилиндрическим корпусом и закрепленные на нем. Соосно с цилиндрическим корпусом, в верхней его части, установлен вертикальный вал, на котором внизу закреплено приводное колесо с лопатками, а вверху - сепарирующее колесо с радиальными ребрами, над которым выполнена уплотняющая перегородка. В верхней части цилиндрического корпуса на его внутренней поверхности установлены вертикальные пластины, а снаружи закреплены дополнительные патрубки для отвода промежуточного материала.

Наличие завихрителей придает двухфазному потоку неустановившийся характер движения, что препятствует слипанию частиц классифицируемого материала, способствует их равномерному распределению в рабочем объеме классификатора и обеспечивает более глубокое взаимодействие частиц с воздушным потоком. Для выдерживания при каждом изменении траектории двухфазного потока постоянной величины граничного размера разделения геометрические размеры и взаимное расположение многолопастных завихрителей и усеченных конических пересыпных элементов выполняются из условия равенства площадей сечений прохождения сепарирующей среды, т.е. многолопастные завихрители выполнены таким образом, что площадь потока между их лопастями равна площади нижнего основания перевернутого усеченного конусоного пересыпного элемента.

Сепарирующее колесо с радиальными ребрами и уплотняющая перегородка обеспечивают высокую четкость разделения на завершающей ступени разделения, а использование энергии воздушного потока для вращения сепарирующего колеса позволяет исключить дополнительный привод и тем самым уменьшить материалоемкость конструкции и снизить энергопотребление классификатора. Вертикальные пластины, установленные на уровне сепарирующего колеса, гасят крутку двухфазного потока и придают частицам радиальное направление для прохождения между стержнями. Устройство дополнительных патрубков позволяет вывести из зоны классификации частицы, накапливающиеся у сепарирующего колеса, что повышает качество разделения и увеличивает число получаемых фракций частиц в процессе классификации.

Изобретение поясняется фигурой, на которой схематично показан классификатор в разрезе.

Классификатор состоит из вертикального цилиндрического корпуса 1, патрубка подачи разделяемого материала 2, патрубка подвода воздуха и отвода крупной фракции 3, патрубка отвода воздуха и мелкой фракции 4, патрубков отвода промежуточного материала 5, неподвижных пересыпных элементов, выполненных в виде перевернутых усеченных конусов 6, многолопастных завихрителей 7, установленных соосно с корпусом 1 и закрепленных на нем, вертикального вала 8, вверху которого смонтировано сепарирующее колесо 9 с радиальными ребрами 10, а внизу - приводное колесо с лопатками 11, уплотняющей перегородки 12 и вертикальных пластин 13.

Классификатор работает следующим образом. Воздушный поток, проходя через многолопастные завихрители 7, приобретает вихревой характер движения и приводит во вращение через приводное колесо 11 вертикальный вал 8 с закрепленным на нем сепарирующим колесом 9. Исходный материал через патрубок 2 поступает в центральную область корпуса 1. Далее частицы исходного материала подхватываются вращающимся потоком воздуха и равномерно распределяются по поперечному сечению цилиндрического корпуса 1, где на них воздействуют гидродинамические силы восходящего вращающегося воздушного потока и сила тяжести. Крупные частицы, преодолевая гидродинамические силы воздушного потока, начинают двигаться вниз и падают на неподвижный многолопастный завихритель 7, скатываются по нему и попадают на ниже расположенный пересыпной элемент, выполненный в виде перевернутого усеченного конуса 6. Далее это движение многократно повторяется до тех пор, пока частицы не достигнут патрубка подвода воздуха и отвода крупной фракции 3 и не будут выведены из классифи-

ВУ 14620 С1 2011.08.30

катора. При таком движении происходит частая перегруппировка движущихся частиц, изменяется их траектория и обеспечивается более глубокий контакт частиц и воздуха, в результате чего воздушный поток выхватывает случайно увлекаемые вниз мелкие частицы. Аналогичным образом в классификаторе движутся и частицы мелкой фракции, транспортируемые восходящим вращающимся воздушным потоком к патрубку отвода воздуха и мелкой фракции 4. На завершающей ступени фракционирования уплотняющая перегородка 12 препятствует свободному прохождению двухфазного потока к патрубку 4. Вращающийся характер движения материала гасится вертикальными пластинами 13 и частицы приобретают радиально направленную скорость. Как следствие, частицы мелкой фракции, успевающие приобрести необходимую радиальную скорость, проходят в зазоры между вращающимися вертикальными стержнями 10 сепарирующего колеса 9 и далее через патрубок 4 выводятся из классификатора. Частицы крупнее граничного зерна разделения, не успевая приобрести необходимую скорость, ударяются о вертикальные стержни 10, отбрасываются к периферии корпуса 1 и попадают в патрубки отвода промежуточного материала 5.

Применение предлагаемого классификатора позволяет повысить эффективность и производительность разделения материалов.

Источники информации:

1. Патент РФ 2019315, МПК В 07В 4/00, 1994.
2. Патент РФ 2125493, МПК В 07В 4/00, 1999.
3. Заявка на изобретение а20070628, 2007 (прототип).