

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19039

(13) С1

(46) 2015.02.28

(51) МПК

B 01F 3/18 (2006.01)

B 01F 7/26 (2006.01)

(54)

РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20120982

(22) 2012.06.28

(43) 2014.02.28

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

(72) Авторы: Гарабажиу Александр Андреевич; Левданский Эдуард Игнатьевич; Боровский Денис Николаевич (ВУ)

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

(56) RU 2294795 С2, 2007.

RU 2191063 С1, 2002.

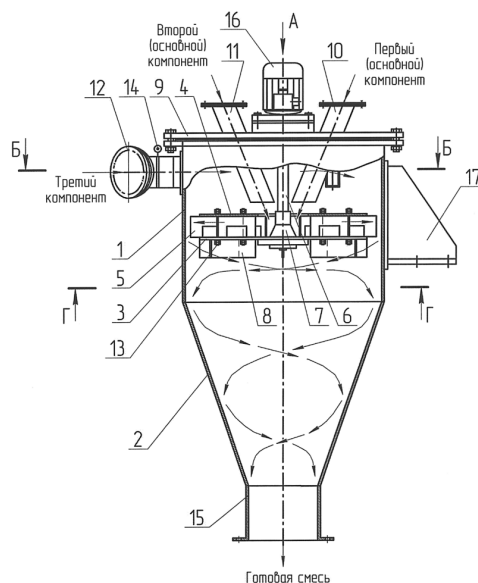
RU 2200055 С2, 2003.

RU 2177362 С2, 2001.

RU 2132725 С1, 1999.

(57)

Роторно-центробежный смеситель, содержащий плоскую крышку с двумя патрубками соосной подачи воздуха и основных компонентов смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, вертикальный цилиндроконический корпус, состоящий из конической и цилиндрической обечаек, с несколькими тангенциальными патрубками и дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической части в одной горизонтальной плоскости, патрубком выхода готовой смеси и ротором с вертикальным валом и распределительным конусом, **отличающийся** тем, что каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительным компонентом смеси выполнен в форме



Фиг. 1

ВУ 19039 С1 2015.02.28

сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками с окнами или дугообразными лопатками с окнами, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Изобретение относится к устройствам для непрерывного приготовления смесей сухих сыпучих материалов и может быть использовано в химической, пищевой, комбикормовой, строительной и других отраслях промышленности.

Известен центробежный смеситель ударного действия "Интолетер", в верхней части конического корпуса которого размещен центробежный ротор, состоящий из нижнего диска, жестко соединенного с верхним диском планками, расположенными на периферии дисков в шахматном порядке. На плоской крышке корпуса смесителя закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, вал которого жестко связан с центробежным ротором. Непрерывная загрузка обрабатываемых материалов производится через расположенные в плоской крышке корпуса смесителя наклонные штуцера, снабженные пазами для заслонок, которыми можно регулировать подачу компонентов на обработку. Выгрузка готовой смеси осуществляется в непрерывном режиме через вертикальный штуцер, расположенный в нижней части конического корпуса смесителя. Центробежный смеситель "Интолетер" применяется для приготовления смесей красок, порошков пластмасс, пигментов, абразивов, удобрении, цементов и т.п. [1].

Недостатками известного устройства являются невозможность обработки гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены, отсутствие дозированного всасывания отдельных компонентов смеси и низкая эффективность их смешивания в микрообъемах.

Наиболее близким к изобретению является выбранный в качестве прототипа аэродинамический смеситель, содержащий конический корпус, крышку с коробами выхода воздуха, рабочую камеру, установленную над крышкой с входными тангенциальными патрубками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, электродвигатель, на валу которого закреплено центробежное вентиляторное колесо с лопатками, установленное под крышкой, полый конус с отверстием в вершине, закрепленный под центробежным вентиляторным колесом днищем вверх, и патрубок выгрузки готовой смеси. На боковой поверхности рабочей камеры смесителя установлены несколько тангенциальных патрубков с дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, причем тангенциальные патрубки имеют разные диаметры и расположены последовательно по нарастающей от меньшего диаметра к большему на одной горизонтальной плоскости [2].

Недостатками известного устройства являются организация подачи компонентов смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата толстыми пересекающимися струями, что существенно снижает эффективность их смешивания в микрообъемах, возможность принудительной сепарации компонентов смеси при их прохождении сплошным потоком через центробежное вентиляторное колесо, возможность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе об боковую поверхность конического корпуса, что делает невозможным обработку в данном аппарате гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены.

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности процесса смешивания сыпучих материалов за счет организации подачи дополнительных компонентов смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата тонкими (3-5 мм), накладываемыми один на другой слоями с одновременным наложением и проникновением в них по касательной траектории слоя частиц основных компонентов смеси, распыляемых плоскими прямолинейными или дугообразными лопатками с окнами, установленными под некоторым углом к радиусу аппарата и отклоненными в сторону, противоположную направлению вращения ротора.

Поставленная задача решается тем, что роторно-центробежный смеситель содержит плоскую крышку с двумя патрубками соосной подачи воздуха и основных компонентов смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, вертикальный цилиндрикоконический корпус, состоящий из конической и цилиндрической обечайки, с несколькими тангенциальными патрубками и дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической части в одной горизонтальной плоскости, патрубков выхода готовой смеси и ротор с вертикальным валом и распределительным конусом, и отличается тем, что каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительным компонентом смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной B , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками с окнами или дугообразными лопатками с окнами, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Из литературных источников на сегодняшний день не известны роторно-центробежные смесители, у которых каждый тангенциальный патрубок для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной B , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками с окнами или дугообразными лопатками с окнами, закрученными по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Роторно-центробежный смеситель поясняется фигурами.

На фиг. 1 показан главный вид роторно-центробежного смесителя в разрезе; на фиг. 2 - вид А фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б фиг. 1; на фиг. 4 - вид В фиг. 3; на фиг. 5 - разрез Г-Г фиг. 1.

Роторно-центробежный смеситель (фиг. 1 и 2) состоит из вертикального корпуса, жестко сваренного из цилиндрической обечайки 1, конической обечайки 2, соосного патрубка 15 для выхода готовой смеси и нескольких тангенциальных патрубков 12 с дозирующими заслонками 14 для совместной подачи воздуха и дополнительных компонентов смеси, плоской крышки 9 с двумя патрубками 10 и 11 для соосной подачи воздуха совместно с основными (первым и вторым) компонентами смеси, горизонтального ротора, жестко закрепленного на вертикальном валу 6 и составленного из нижнего 3 и верхнего 4

дисков, распределительного конуса 7, сменных плоских прямолинейных или дугообразных лопаток 5 с окнами, закрученных по радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора при помощи специального механизма 13, неподвижных вентиляторных лопаток 8, жестко закрепленных в строго радиальном направлении на нижнем диске 3 со стороны конической обечайки 2, фланцевого электродвигателя 16 и трех опор-лап 17 для крепления аппарата на вертикальных стойках или раме.

Роторно-центробежный смеситель работает следующим образом (фиг. 1 и 2). После запуска электродвигателя 16, установленного на плоской крышке 9, приводится во вращение через вертикальный вал 6 горизонтальный ротор смесителя. Одновременно с этим через патрубки 10 и 11 в плоской крышке 9 внутрь корпуса аппарата нагнетается воздух и при помощи дополнительно установленных питателей на распределительный конус 7 ротора смесителя подаются основные (первый и второй) компоненты смеси. После схода с распределительного конуса 7 частицы первого и второго компонентов смеси попадают на нижний диск 3 вращающегося ротора и, двигаясь по нему или вдоль плоских разгонных лопаток 5, могут переходить с одной лопатки на другую через специальные окна, перемешиваясь между собой, и под действием центробежной силы разбрасываются лопатками 5 на периферию к плоской стенке цилиндрической обечайки 1 корпуса смесителя (фиг. 3). При этом за счет наклона разгонных лопаток 5 к радиусу аппарата на определенный угол или за счет их закрутки на определенный радиус и вращения ротора смесителя с определенной скоростью частицы основных компонентов смеси после схода с плоской поверхности лопаток 5 или роторного диска 3 приближаются к стенке цилиндрической обечайки 1 по касательной траектории с наименьшим углом атаки, что способствует снижению вероятности их полного или частичного разрушения. Угол наклона разгонных лопаток 5 к радиусу аппарата регулируется при помощи специального механизма 13. Одновременно с подачей основных компонентов смеси за счет вращения горизонтального ротора с неподвижными вентиляторными лопатками 8, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске 3 со стороны конической обечайки 2 (фиг. 5), внутри корпуса аппарата создается разрежение воздуха, что способствует самопроизвольному нагнетанию внутрь корпуса смесителя через тангенциальные патрубки 12, смонтированные на одном уровне в верхней части цилиндрической обечайки 1 и на некотором расстоянии от верхнего диска 4 горизонтального ротора (фиг. 1), дополнительных (например, третьего, четвертого и пятого) компонентов смеси в заданных пропорциях (фиг. 3). Более точное дозирование дополнительных компонентов смеси обеспечивается установкой дозирующих заслонок 14 на тангенциальных патрубках 12. Так как тангенциальные патрубки 12 расположены на одном уровне и каждый из них выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b , (фиг. 4), то подаваемые через них дополнительные компоненты смеси поступают внутрь корпуса аппарата по касательным траекториям тонкими (толщиной 3-5 мм), накладывающимися один на другой слоями, смешиваются с летящими к ним по касательной траектории частицами двух основных компонентов смеси и перемещаются все вместе по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз к патрубку 15 выгрузки готовой смеси.

В процессе работы роторно-центробежного смесителя наиболее интенсивное смешение основных и дополнительных компонентов смеси происходит в кольцевом зазоре между выходной кромкой разгонных лопаток 5 и стенкой цилиндрической обечайки 1 корпуса аппарата при наложении их друг на друга тонкими слоями и при взаимном проникновении частиц из одного слоя в другой. Дополнительное перемешивание компонентов смеси происходит в результате их перемещения с одной лопатки 5 ротора на другую через специальные окна, а также их совместного передвижения по спиралеобразной траектории

ВУ 19039 С1 2015.02.28

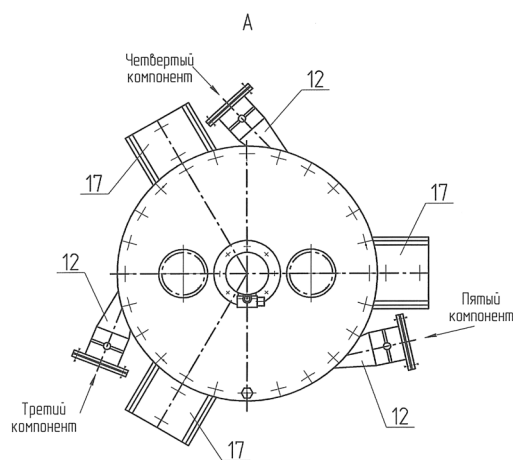
вдоль стенок цилиндрической 1 и особенно сужающейся книзу конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз.

Данное техническое решение позволит повысить эффективность процесса смешивания сухих сыпучих материалов в микрообъемах и существенно снизить вероятность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе об боковую поверхность цилиндрического корпуса аппарата.

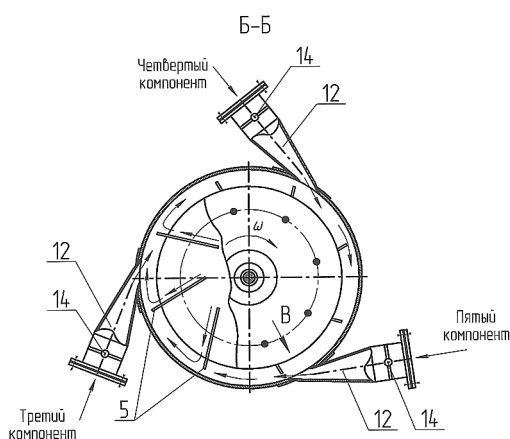
Изобретение может быть использовано на предприятиях химической, пищевой, комбикормовой, строительной и других отраслей промышленности.

Источники информации:

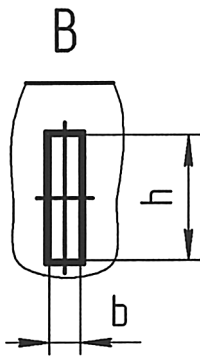
1. Макаров Ю.И., Ломакин Б. М., Харакоз В.В. Отечественное и зарубежное оборудование для смешения сыпучих материалов. - М.: ЦНТИАМ, 1964. - С. 76-78.
2. Патент RU 2294795, МПК В 01F 3/18, В 01F 13/02, 2007 (прототип).



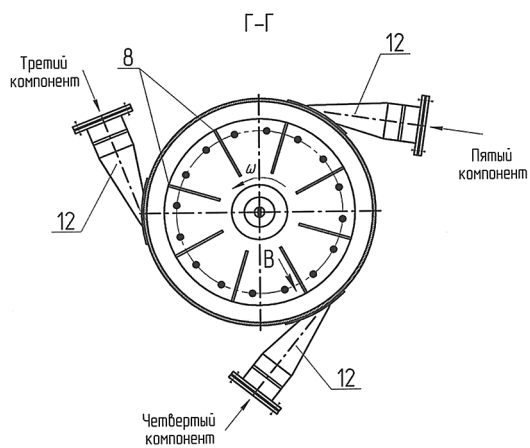
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5