



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B65D 88/64 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2024111004, 22.04.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.04.2024

Дата регистрации:
03.09.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.04.2024

(45) Опубликовано: 03.09.2024 Бюл. № 25

Адрес для переписки:
400005, г. Волгоград, пр-т им. В.И. Ленина, 28,
ФГБОУ ВО "ВолгГТУ", Кузьмин Сергей
Викторович

(72) Автор(ы):

Шурак Антон Анатольевич (RU),
Голованчиков Александр Борисович (RU),
Шагарова Анжелика Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Волгоградский
государственный технический университет"
(ВолгГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2793477 C1, 04.04.2023. SU 37234
A1, 30.06.1934. RU 2332436 C1, 20.10.2000. RU
2207311 C2, 27.06.2003. JP S56143238 U,
29.10.1981.

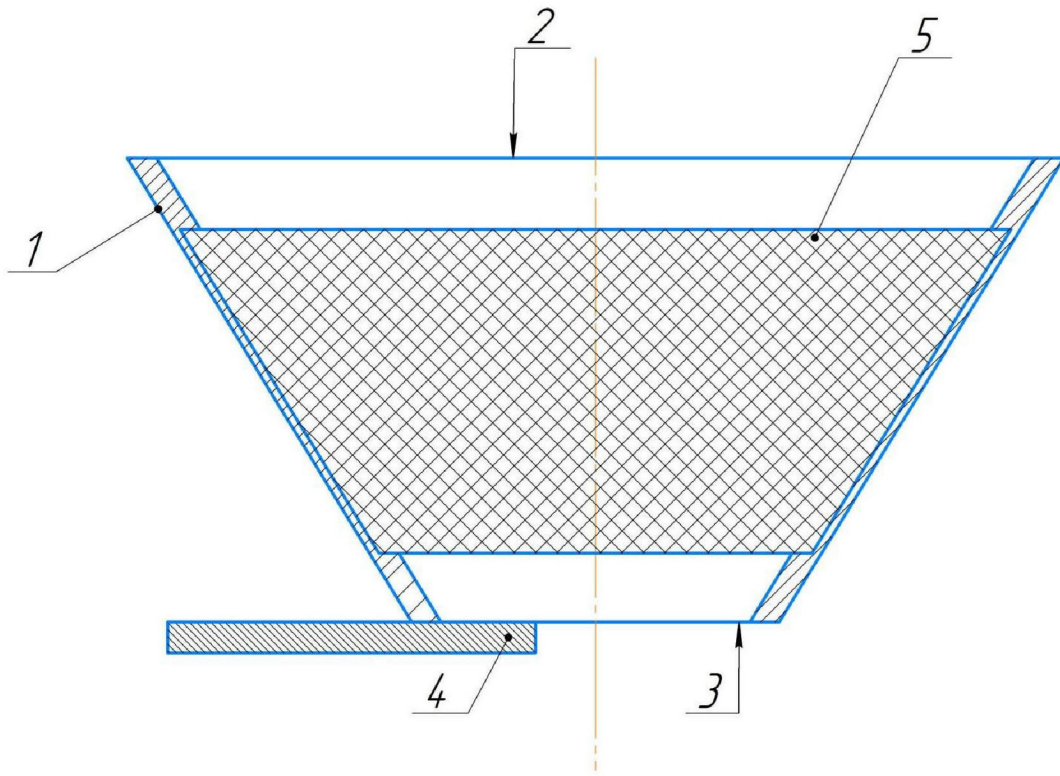
(54) БУНКЕР С РАЗДЕЛИТЕЛЕМ ПОТОКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам в технологических процессах обработки, кратковременного хранения и транспортировки сыпучих материалов, склонных к сводообразованию с использованием бункеров, и может быть использована на предприятиях агропромышленного комплекса, горнорудной, цементногорной, строительной и других отраслях промышленности. Техническим результатом является повышение эффективности выгрузки сыпучего материала. Поставленный технический результат достигается в бункере с разделителем потока сыпучего материала, содержащем корпус с наклонными стенками, вертикальный

разделитель потока материала, разделяющий объем корпуса на равные части, загрузочное и выгрузное окна, причем разделитель потока размещен в пазах стенок корпуса и выполнен из эластомерного материала следующего состава, мас. ч.:

полисульфидный олигомер - 100
мел гидрофобизированный - 20
диоксид марганца - 18
хлорпарафин ХП - 470-80
2,4,6-трис-(диметиламинометил)-фенол - 0,4
триэтаноламин - 0,2
технический углерод П-803 - 10
гидроксированная резиновая крошка - 60.



Фиг.1

RU 228544 U1

RU 228544 U1

Полезная модель относится к устройствам в технологических процессах обработки, кратковременного хранения и транспортировки сыпучих материалов, склонных к сводообразованию с использованием бункеров, и может быть использовано на предприятиях агропромышленного комплекса, горнорудной, цементногорной, строительной и других отраслях промышленности.

Известен бункер-питатель для порошкообразных материалов, в котором организовано послойное механическое воздействие сводоразрушающих элементов, закрепленных шарнирно на нижнем свободном конце вала, на порошкообразный материал в бункере, за счет его возвратно-поступательного и вращательного движения, бункер-питатель также содержит микропроцессор, который регулирует и контролирует величины линейного перемещения и скорости вращения, входной сигнал микропроцессора прямым или косвенным образом связан с расходной концентрацией порошка, поступающего в разгрузочное устройство бункера, и поддерживаемой в заданных границах за счет наличия обратной связи [Пат. РФ №2406671, МПК В65D 88/26, опубл. 20.12.2010 г.].

Недостатками известного бункера-питателя является необходимость использования замкнутой системы управления, что снижает надежность функционирования, а, следовательно, и эффективность использования бункера в целом.

Известна конструкция бункера для сыпучих материалов, включающая бункер для сыпучих материалов с наклонными стенками, вертикальный разделитель потока материала на зоны и выгрузное окно. Объем выгрузного бункера разделен на вертикальные зоны, в нем установлен побудитель истечения материала, выполненный в виде шторы из отрезков сварной цепи, установленных в вертикальной плоскости через определенный шаг. Разрушение сводов в бункере осуществляют, приводя в движение побудитель истечения материала посредством электропривода [Пат. РФ №2721639, МПК В65D 88/64, опубл. 21.05.2020 г.].

Недостатками известного бункера для сыпучих материалов являются повышенная энергоемкость сводоразрушения, неравномерное истечение сыпучего материала, увеличение капитальных затрат за счет сложной конструкции побудителя истечения материала, увеличение эксплуатационных затрат за счет необходимости приводить в движение побудитель истечения материала для разрушения сводов, что в совокупности снижает эффективность протекания процесса выгрузки.

Наиболее близким техническим решением по совокупности признаков к заявляемому объекту и принятому за прототип является выгрузной бункер с разделителем потока сыпучего материала, содержащий бункер для сыпучих материалов с наклонными стенками, загрузочное и выгрузное окна, разделитель потока сыпучего материала расположен по центральной осевой линии бункера и выполнен в виде пластины, жестко прикрепленной к противоположным стенкам бункера, разделяющей объем бункера на равные части, при этом расстояние от верхней кромки бункера до верхнего края разделителя потока сыпучего материала равно 0,25 высоты бункера, а расстояние от выгрузного окна бункера до нижнего края разделителя потока сыпучего материала равно 0,3 высоты бункера [Пат. РФ №2793477, МПК В65D 88/64, опубл. 04.04.2022 г.].

Недостатками данной конструкции является низкая эффективность выгрузки сыпучего материала из бункера в виду возможности налипания части материального потока на поверхность разделителя и наклонные стенки. Неравномерностью распределения частиц сыпучего материала в пространстве бункера, а также в процессе выгрузки образование различных усилий на динамические своды в обоих равных объемах, образованных разделителем, приводит к зависанию части потока сыпучего материала в одной из

областей, а также создает неравномерную выгрузку сыпучего материала, что совокупно снижает эффективность процесса выгрузки.

Техническим результатом является повышение эффективности выгрузки сыпучего материала.

5 Поставленный технический результат достигается в бункере с разделителем потока сыпучего материала, содержащем корпус с наклонными стенками, вертикальный разделитель потока материала, разделяющий объем корпуса на равные части, загрузочное и выгрузное окна, причем разделитель потока размещен в пазах стенок корпуса и выполнен из эластомерного материала следующего состава, мас.ч.:

10	полисульфидный олигомер	100
	мел гидрофобизированный	20
	диоксид марганца	18
	хлорпарафин ХП-470	80
	2,4,6-трис-(диметиламинометил)-фенол	0,4
15	триэтаноламин	0,2
	технический углерод П-803	10
	гидроксилированная резиновая крошка	60

Исполнение разделителя потока из эластомерного материала позволит создавать гармоничное вибрационное воздействие на поток загружаемого материала в процессе
20 наполнения, что даст возможность равномерно распределять сыпучий материал по объему бункера, а также в процессе выгрузки оказывать вибрационное воздействие на динамические своды, за счет способности материалов поглощать часть кинетической энергии частиц сыпучего материала при соударении, в виду высокой вязкости (эластомерные материалы являются неньтоновскими средами и распределение колебаний
25 происходит стохастически) эластомерного материала и его эластичности, а также высоких значений относительного удлинения, позволит равномерно распределять колебания в объеме бункера при загрузке и выгрузке сыпучего материала. Также вибрационные воздействия разделителя на динамические своды сыпучего материала, позволяют уплотнять слой сыпучего материала при загрузке сыпучего материала, тем
30 самым сводя к минимуму долю пустот в слое, следовательно, делая его более плотным, что способствует созданию однородных динамических сводов и равномерному распределению частиц по объему бункера. В процессе выгрузки сыпучего материала вибрационное воздействие на слой дает возможность предотвратить налипание частиц на поверхность стенок (колебания частиц в слое будут отрывать налипшие частицы от
35 разделителя и стенок бункера) и способствовать равномерному продвижению слоя в объеме бункера, а, следовательно, равномерной выгрузке, что повышает эффективность выгрузки сыпучего материала из бункера.

Использование эластомерного материала позволит предотвратить налипание частиц на его поверхность, в виду его гидрофобности, что также предотвратит налипание
40 частиц на поверхность разделителя и даст возможность полностью выгружать сыпучий материал.

Использование эластомерного материала следующего состава: полисульфидный олигомер 100 мас.ч., мел гидрофобизированный 20 мас.ч., диоксид марганца 18 мас.ч., хлорпарафин ХП-470 80 мас.ч., 2,4,6-трис-(диметиламинометил)-фенол 0,4 мас.ч.,
45 триэтаноламин 0,2 мас.ч., технический углерод П-803 10 мас.ч., гидроксилированная резиновая крошка 60 мас.ч, позволит создать герметичное соединение разделителя в пазах стенок корпуса, что предотвратит попадание и застревание частиц в пазах, за счет плотной установки в пазах (эластомерный материал при взаимодействии с

металлической поверхностью пазов создает условия плотного контакта, т.е. установлена без зазоров), что позволит сократить простои повысить эффективность процесса выгрузки.

На фиг 1. представлен общий вид бункера в разрезе и на фиг. 2 вид с боку в разрезе.

5 Бункер с разделителем потока сыпучего материала состоит из корпуса 1, загрузочного окна 2, выгрузного окна 3, шиберной задвижки 4 и закрепленного в пазах стенок корпуса 1 разделителя 5 потока сыпучего материала, выполненного из эластомерного материала следующего состава: полисульфидный олигомер 100 мас.ч., мел гидрофобизированный 20 мас.ч., диоксид марганца 18 мас.ч., хлорпарафин ХП-470 80 мас.ч., 2,4,6-трис-
10 (диметиламинометил)-фенол 0,4 мас.ч., триэтанолламин 0,2 мас.ч., технический углерод П-803 10 мас.ч., гидрокселированная резиновая крошка 60 мас.ч. Разделитель 5 делит рабочий объем корпуса 1 на две равные части.

Пример работы бункера с разделителем потока сыпучего материала.

15 При закрытой шиберной задвижке 4 сыпучий материал подается в корпус 1 бункера через загрузочное окно 2. Разделитель 5, выполненный из эластомерного материала следующего состава: полисульфидный олигомер 100 мас.ч., мел гидрофобизированный 20 мас.ч., диоксид марганца 18 мас.ч., хлорпарафин ХП-470 80 мас.ч., 2,4,6-трис-
(диметиламинометил)-фенол 0,4 мас.ч., триэтанолламин 0,2 мас.ч., технический углерод П-803 10 мас.ч., гидрокселированная резиновая крошка 60 мас.ч. За счет свойств
20 эластомерного материала разделителя 5: высоких значений деформации 46 мм и эластичности по отскоку 47 %, создаются однородные гармонические колебания, которые позволяют равномерно распределять сыпучий материал в аппарате при загрузке и выгрузке, а за счет прочности эластомерного материала при растяжении равной 2,23 МПа, утрамбовывать материал в объеме слоя и совокупно сводя динамические своды
25 к минимальному углу наклона.

При попадании частиц загружаемого материала, разделитель 5 начинает совершать гармоничные колебания (вибрировать). За счет вибрации разделителя 5 поток сыпучего материала равномерно и постепенно распределяется в объеме аппарата. При достижении
30 слоя сыпучего материала в корпусе 1 бункера нижней кромки разделителя 5 он начинает, ко всему прочему, уплотнять слой сыпучего материала (разделитель 5, за счет своих колебаний, уменьшает долю пустот в объеме сыпучего материала), тем самым выравнивая динамические своды с обеих сторон разделителя 5. При заполнении корпуса 1 бункера и скрытии разделителя 5 в слое материала он перестает совершать колебания, загрузка завершается.

35 После заполнения бункер начинает работать на выгрузку. Открывается шиберная задвижка 4 и материал начинает постепенно истекать из выгрузного окна 3. Сам сыпучий материал в корпусе 1 в области ниже разделителя 5 и по всей его высоте распределен равномерным, плотным слоем и динамические своды в данной области имеют минимально возможный угол наклона к горизонту, вследствие чего истечение
40 происходит равномерно по всей площади выгрузного окна 3. Однако часть сыпучего материала, расположенная выше разделителя 5, имеет максимально возможный угол наклона динамического свода. При выгрузке, когда слой сыпучего материала достигает верхней кромки разделителя 5, происходит воздействие неуравновешенной массы (максимального динамического свода сыпучего материала) на разделитель 5, что
45 приводит к возобновлению гармонических колебаний разделителя 5. В результате чего динамические своды разрушаются при выгрузке, тем самым стремясь к минимальному углу наклона. Следовательно, в течение всего процесса выгрузки, весь слой материала равномерно выгружается по всей площади выгрузного окна 3 без простоев.

Бункер с разделителем потока сыпучего материала, а именно, корпус 1, задвижка 3 можно выполнить, при использовании с относительно сухими материалами, из низколегированных сталей (например, 09Г2С), а при работе с влажным материалом - из нержавеющей стали (например, 12Х18Н10Т).

5 Таким образом, использование бункера с разделителем потока сыпучего материала, содержащего корпус с наклонными стенками, загрузочное и выгрузное окна, вертикальный разделитель потока, размещенный в пазах стенок корпуса и выполнен из эластомерного материала, позволяет повысить эффективность выгрузки сыпучего материала.

10

(57) Формула полезной модели

Бункер с разделителем потока сыпучего материала, содержащий корпус с наклонными стенками, вертикальный разделитель потока материала, разделяющий объем корпуса на равные части, загрузочное и выгрузное окна, отличающийся тем, что разделитель
15 потока размещен в пазах стенок корпуса и выполнен из эластомерного материала следующего состава, мас.ч.:

	полисульфидный олигомер	100
	мел гидрофобизированный	20
	диоксид марганца	18
20	хлорпарафин ХП-470	80
	2,4,6-трис-(диметиламинометил)-фенол	0,4
	триэтанолламин	0,2
	технический углерод П-803	10
	гидроксिलированная резиновая крошка	60

25

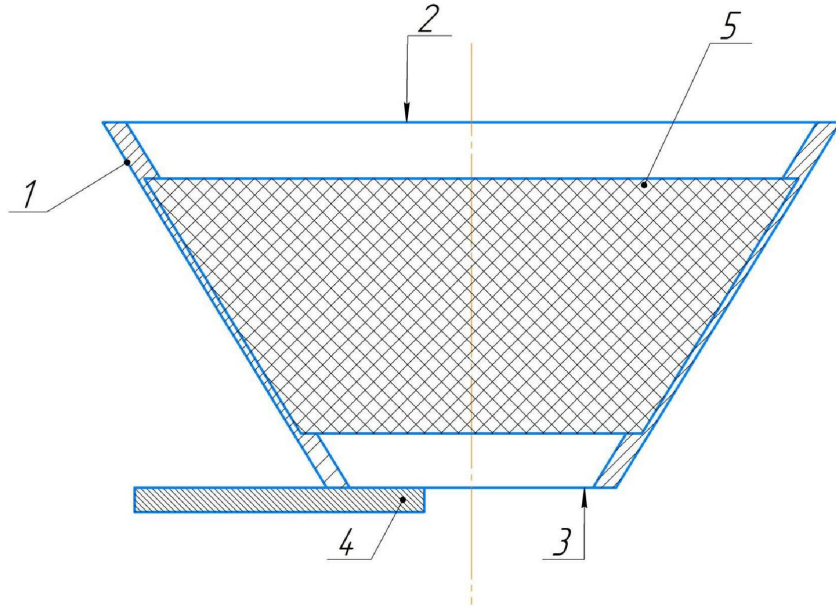
30

35

40

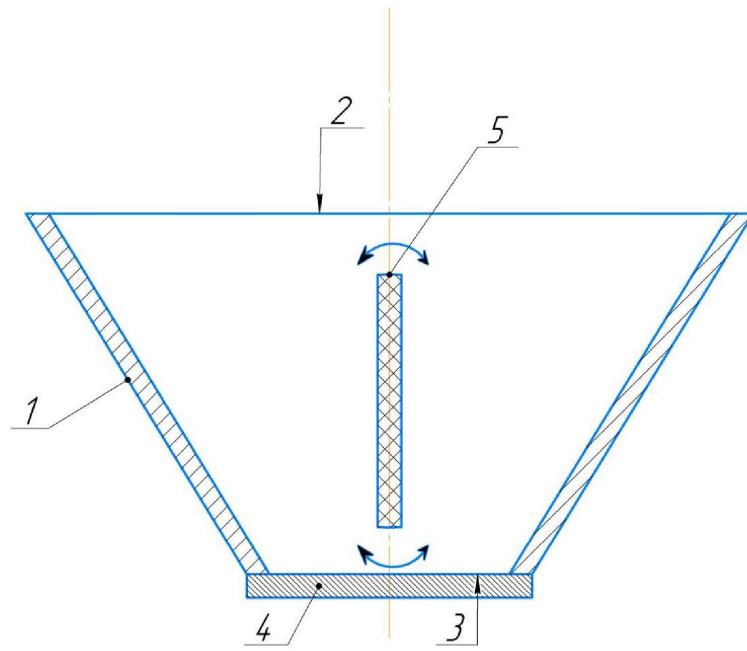
45

1



Фиг. 1

2



Фиг.2