

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202391852** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.08.29

(51) Int. Cl. **B03B 9/06** (2006.01)
B03B 7/00 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.01.02

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

(86) **PCT/BG2021/000001**

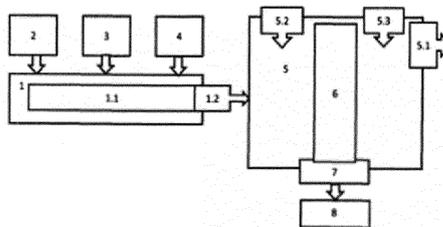
(87) **WO 2022/140821 2022.07.07**

(71) Заявитель:
**МЕЛИК-ПАШАЕВ ОВАНЕС
НЕРСЕСОВИЧ (BG)**

(72) Изобретатель:
**Стоянов Красимир Крумов, Стоянов
Мартин Красимиров, Стефанова-
Стоянова Вабринка Василева,
Дерсаркисян Томс Хрант, Митев
Койшо Георгиев, Каменщик Олег,
Милошев Кирил Нилолов (BG)**

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков
К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В.,
Стукалова В.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к установкам для переработки твердых бытовых отходов, которые найдут применение в промышленных системах переработки органических, бытовых и биоразлагаемых отходов с получением кальцийсодержащих удобрений для воздействия на почвы щелочного характера и др., на основе органического материала, содержащегося в отходах. Предлагаемая конструкция позволяет эффективно осуществлять операции смешивания отходов с реагентом (негашеной известью) и проводить необходимую гомогенизацию. Установка работает с низкими энергозатратами, поскольку этапы переработки твердых отходов осуществляются в расположенных смежных модулях, где материал транспортируется из одного модуля в другой посредством смесительного шнека и гравитационным путем. Установка для переработки твердых бытовых отходов, содержащая желоб (1) с расположенным в нем шнеком (1.1), состоящая из не менее двух самовращающихся в противоположных направлениях спиралевидных шнеков (1.1). У желоба (1) имеется выходное отверстие (1.2), которое связано с корпусом бункера (5), выполненным в форме усеченной пирамиды. Внутри бункера (5) размещен вертикально ориентированный шнек (6), обеспечивающий внутренний обмен/циркуляцию уже перемешанного с реагентом входящего материала.



A1

202391852

202391852

A1

УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Область техники

Изобретение относится к установкам для переработки твердых бытовых отходов, которые найдут применение в промышленных системах переработки органических, бытовых и биоразлагаемых отходов с получением кальцийсодержащих удобрений для воздействия на почвы щелочного характера и др., на основе органического материала, содержащегося в отходах.

Предпосылки для создания изобретения

Широко известен способ переработки твердых бытовых отходов, включающий сортировку и переработку органических отходов в компост, который осуществляется путем последовательного проведения подготовительного этапа, гомогенизации, дегидратации с последующим разделением отходов по видам. Как правило, бытовые отходы чаще всего содержатся в полиэтиленовых мешках, которые являются прочными, устойчивыми и трудно рвутся. Таким образом, операторам требуется много времени, чтобы открыть, соответственно разорвать мешки и выпустить отходы на переработку, а затем, при необходимости, отсортировать содержимое перед дальнейшей переработкой.

Известна патентная публикация, WO 2015187096 [1], в которой описаны способ и устройство для анаэробного разложения биоразлагаемых веществ, таких как бытовые отходы, биологические и/или органические отходы. Анаэробное разложение в основном используется для переработки биоразлагаемого материала или материалов, таких как органические вещества, биоотходы, биомасса, бытовые биоотходы, пищевые отходы и/или т.п., в результате чего получается биогаз. Анаэробное разложение происходит в устройствах в присутствии анаэробных бактерий, тепла и в бескислородной среде. Анаэробное разложение происходит поэтапно, когда анаэробные бактерии разлагают биоразлагаемые материалы из одной формы в другую, и, наконец, образуется биогаз. В указанной патентной публикации описано устройство, которое по существу представляет собой биореактор и содержит три отдельные секции или камеры цилиндрической формы, последовательно расположенные в вертикальной конструкции. Над самой верхней первой секцией имеется загрузочное отверстие, через которое подается материал, подлежащий обработке, а сбоку от второй и третьей секций предусмотрены отверстия, через которые отбираются контрольные пробы обрабатываемого материала. Для перемешивания обрабатываемого материала в каждой секции в два ряда друг под другом расположены

перемешивающие лопатки, которые соединены неподвижно с центрально расположенным в секциях валом, приводимым в движение соединенным с ним двигателем.

Известна публикация EP 2205346 [2] (VALOROM), в которой описано устройство подачи отходов, состоящее из желоба с расположенным в нем шнеком, по которому мешки с отходами поступают в устройство для обработки отходов, состоящее из горизонтально ориентированного вращающегося барабана, внутри которого установлены металлические гребенки, которые разрывают мешки и измельчают отходы, подавая их на дальнейшую переработку. Подготовительный этап заключается в смешивании твердых бытовых отходов с реагентом, предпочтительно негашеной известью, при этом происходит химическая реакция, в результате которой повышается температура твердых бытовых отходов.

Известна патентная публикация EP 1747181 [3] (VALOROM), в которой описан способ переработки твердых бытовых отходов, при котором в результате проведения описанных подготовительных операций, проводимых в смесительном устройстве, в котором поступают отходы, негашеная известь и вода, повышается температура твердых бытовых отходов, что приводит к испарению избыточной воды, которая в некоторых случаях может составлять около и более 50% веса поступающего на переработку потока отходов. Процесс дегидратации продолжается до достижения влажности 10-15%. После обработки полученной смеси осуществляется и разделение фракций по виду - соответственно: кальций органический улучшитель, утилизованное вторичное сырье для последующего разделения и ингредиент для рекуперации энергии.

Описанный способ осуществляется в последовательно расположенных и связанных устройствах, первое из которых представляет собой смеситель барабанного типа, который состоит из горизонтально ориентированного вращающегося корпуса, лежащего на опорных роликах, расположенных на двух приводных валах, связанного посредством транспортной ленты с абсорбером, который в свою очередь связан посредством другой транспортной ленты с устройством разделения материала по размеру. В качестве такого устройства используется вращающееся сито, разделяющее отходы по размеру с возможностью последующей сепарацией для их вторичного использования.

Описанная технологическая цепочка взаимосвязанных устройств и аппаратов имеет низкую степень эффективности смешивания твердых бытовых отходов с негашеной известью и водой, которая выражается в «склеивании» отходов и реагента в пучках

значительных размеров и массы, что в основном связано с низкой скоростью вращения смесительного барабана.

Видна недостаточная эффективность обработки отходов, в частности процесса смешивания отходов и негашеной извести, а также последующей сушки материала в абсорбере, в основном из-за толстого слоя отходов в нем, в результате чего воспрепятствуется эффективное отделение влаги.

Описанная технологическая цепочка аппаратов и устройств имеет и чисто технические недостатки, такие как большие по размеру и весу сооружения, значительная длина ленточных путей, предназначенных для перемещения перерабатываемых отходов между сооружениями, что в целом увеличивает технологическое время на переработку единицы объема перерабатываемого материала, а также значительной площади, которую занимают сооружения при их размещении. Кроме того, в качестве недостатка, можно указать на большое количество электрической энергии, устанавливаемой и потребляемой сооружением, а также выделение в ходе технологического процесса пыли, влаги и других опасных химических веществ, что в той или иной степени делает его относительно неэффективным и загрязняющим окружающую среду.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является предложение установки для переработки твердых бытовых и биоразлагаемых отходов, которая позволяет эффективно проводить технологические операции при повышенной производительности, одновременно обеспечивая эффективные и контролируемые условия проведения экзотермической реакции в ходе смешивания твердых и биоразлагаемых бытовых отходов с реагентом /негашеной известью/, при котором взаимное расположение технологических модулей и установленных в них рабочих элементов обеспечивает возможность строительства установок различной производительности, значительное снижение габаритных размеров и веса установки в целом, низкие энергозатраты, а также простота обслуживания и эксплуатации.

Задача решается путем установки для переработки твердых бытовых отходов, которая содержит устройство подачи отходов, состоящего из желоба с расположенным в нем шнеком, посредством которого мешки с отходами поступают в устройство переработки отходов, и отличается тем, что желоб с расположенным в нем шнеком, содержащим установленные в нем не менее двух самовращающихся в противоположных направлениях спиралевидных шнеков, которые разрывают мешки и измельчают отходы, подавая их для

дальнейшей обработки в корпус бункера, при этом в бункере поставлен вертикально ориентированный шнек, который обеспечивает внутренний обмен/циркуляцию уже перемешанного с реагентом поступающего материала.

Желоб расположен под углом более 15 градусов относительно горизонтали, а валы спиралевидных шнеков, установленных в желобе, связаны с самостоятельной системой привода для каждого из них или общей такой. Снаружи металлического корпуса желоба смонтированы технические средства - для подачи перерабатываемого материала и реагента, а также технические средства для проведения и контроля за технологическим процессом.

В конце корпуса желоба имеется исходящее отверстие, которое связано с корпусом бункера в форме усеченной пирамиды. Внутри бункера размещен вертикально ориентированный шнек, который обеспечивает внутренний обмен/циркуляцию уже перемешанного с реагентом входящего материала. Герметически закрытый корпус бункера вместе с вертикальным шнеком выполняют функцию абсорбера, удаляющего влагу из поступающего материала путем конвекции с системой трубопроводов и сушильной установкой для воздушных смесей, содержащих влагу, причем в конусной части крышки бункера с боковой стороны предусмотрено наименее одно отверстие для подачи возвратного воздуха из системы, а самая высокая часть крышки бункера снабжена всасывающим отверстием для выходящего воздуха, содержащего водяной пар, тем самым создается поддавление в бункере, препятствующее выделению водяного пара. Опорный элемент бункера выполнен в форме перевернутой усеченной пирамиды или конуса, ориентированного узкой основой ко дну и охватывающего приводной вал вертикального шнека. Дно бункера снабжено не менее чем одним устройством для удаления переработанных и гомогенизированных твердых бытовых отходов, где отходы просеиваются с помощью вибросита/сит.

Согласно одному вариантному выполнению установки корпус бункера выполнен в форме цилиндра с дном в форме перевернутого усеченного конуса. При этом варианте опорный элемент также имеет цилиндрическую форму, и в этом случае вертикальный шнек также расположен внутри цилиндрически оформленного бункера.

Альтернативный вариант вертикального шнека представляет собой пару винтовых спиралей, вращающихся в противоположных направлениях.

Другой вариант осуществления установки состоит в том, что вертикальные шнеки установленные в смесительном бункере два или более и они вытеснены друг от друга по вертикали.

Согласно одному вариантному выполнению установки после выходного отверстия желоба установлен еще один смесительный желоб с двойным шнековым винтом, идентичный основному входному смесителю первого желоба, из которого на выходе установлен второй бункер, идентичный первому, выход которого возвращает смешанный материал снова в первый бункер. Таким образом создается система из двух винтовых смесителей и двух бункеров, в которой один и тот же материал циркулирует во время обработки в замкнутой системе непрерывно, повышая эффективность перемешивания, отделения влаги и превращения поступающего перерабатываемого материала в желаемую форму. Верхняя часть корпуса бункера снабжена отверстиями и механизмами подачи реагента и технологически необходимой воды, а также системой отвода воздуха под давлением.

Описанное выполнение установки допускает реализацию вариантных выполнений, при этом в зависимости от вида и состава перерабатываемого материала или необходимой производственной мощности является возможным, чтобы установка состоялась только из одного модуля, но также и варианты, в которых по высоте или горизонтально, один под или один над другим можно было расположить два или более модулей с вертикальными внутренними системами или без них.

Установка для переработки твердых бытовых отходов согласно полезной модели характеризуется компактной конструкцией, благодаря одновременным функциям перемешивания и абсорбции перерабатываемого материала, а также возможности комбинирования более одного последовательно связанных модулей. Предлагаемая конструкция позволяет эффективно осуществлять операции смешивания отходов с реагентом /негашеной известью/ и проводить необходимую гомогенизацию. Установка работает с низкими энергозатратами, поскольку этапы переработки твердых отходов осуществляются в расположенных смежных модулях, где материал транспортируется из одного модуля в другой посредством смесительного шнека и гравитационным путем.

Переработка отходов благоприятствуется еще обстоятельством, что на выходе из смесительного бункера 5 установлено сито или система сит, которые позволяют произвести необходимое разделение остаточного продукта, полученного после переработки, например, на несколько разделенных фракций по размеру. Вертикальное расположение модулей

облегчает передачу материала из одного модуля в другой, а также работу выбросит 8, расположенных на дне бункера 5. Модульное исполнение установки позволяет построить „п“ по количеству устройств, которые могут работать параллельно, с повышенной производительностью и при этом занимать значительно меньшую площадь по сравнению с устройствами, описанными в известном уровне техники, включающие последовательно соединенные горизонтальный барабанный смеситель, конвейерные ленты, абсорбер и сито.

Еще одним преимуществом является то, что отдельные модули установки и технологические этапы объединены в единую систему устройств, благодаря чему общее пространство и объем, занимаемые установкой, значительно уменьшаются. Это, в свою очередь, позволяет проектировать и внедрять более крупные системы переработки отходов, которые могут быть расположены на заводах или в промышленных зонах с ограниченным пространством.

При предлагаемом размещении модулей достигается одновременно несколько технических и технологических преимуществ, которые выражаются в возможности построения компактной по размерам системы, которая занимает небольшую по размерам площадь, в которой установки системы мобильны и их легко монтировать, обслуживать и ремонтировать при низких эксплуатационных расходах.

Краткое описание чертежей

На фигуре 1 показана схема установки для переработки твердых бытовых отходов.

Описание предпочтительного варианта осуществления

Установка для переработки твердых бытовых отходов, содержащая желоб 1 с расположенным в нем шнеком 1.1, состоящая из не менее двух самовращающихся в противоположных направлениях спиралевидных шнеков 1.1, которые разрывают мешки и измельчают отходы, подавая их на дальнейшую обработку в корпус бункера 5, при этом в бункере 5 размещен вертикально ориентированный шнек 6, обеспечивающий внутренний обмен/циркуляцию уже перемешанного с реагентом входящего материала.

Желоб 1 расположен под углом более 15° относительно горизонтали, а валы шнековых спиралей 1.1, установленных в желобе 1, связаны с самостоятельной системой привода для каждой из них или общей такой. На внешней стороне металлического корпуса желоба 1

установлены технические средства - для подачи обрабатываемого материала 2 и реагента 3, а также технические средства 4 для проведения и контроля за технологическим процессом.

В конце корпуса желоба 1 имеется выходное отверстие 1.2, которое связано с корпусом бункера 5 в форме усеченной пирамиды. Внутри бункера 5 размещен вертикально ориентированный шнек 6, обеспечивающий внутренний обмен/циркуляцию уже перемешанного с реагентом входящего материала. Герметически закрытый корпус бункера 5 совместно с вертикальным шнеком 6 выполняют функцию абсорбера, удаляющего влагу из поступающего материала путем конвекции с системой трубопроводов и сушильной установкой для воздушных смесей, содержащих влагу, а в конической части на крышке бункера 5 сбоку предусмотрено не менее одного отверстия 5.1 для подачи возвратного воздуха из системы, а самая высокая часть крышки бункера 5 снабжена всасывающим отверстием 5.2 для выходящего воздуха, содержащего водяной пар, что таким образом создает поддавление в бункере 5, не допускающее выброса водяного пара. Опорный элемент бункера 5 выполнен в форме перевернутой усеченной пирамиды или конуса, ориентированного своей узкой основой ко дну, и охватывает приводной вал вертикального шнека 6. Дно бункера 5 снабжено не менее чем одним устройством 7 для удаления переработанных и гомогенизированных твердых бытовых отходов, и таким образом отходы просеиваются с помощью вибросита/сит 8.

Согласно одному варианту выполнения установки корпус бункера 5 выполнен цилиндрической формой с дном в форме перевернутого усеченного конуса. При этом альтернативном варианте опорный элемент также имеет цилиндрическую форму, и в этом случае вертикальный шнек 6 также расположен внутри цилиндрического бункера 5.

Альтернативный вариант вертикального шнека 6 представляет собой пару винтовых спиралей, вращающихся в противоположных направлениях. Другой альтернативный вариант установки состоит в том, что вертикальные шнеки 6, установленные в смесительном бункере 5, два или более и они размещены друг относительно друга по вертикали.

Согласно одному вариантному выполнению установки после выходного отверстия 1.2 желоба 1 смонтирован еще один смесительный желоб 1 с двойным шнеком 1.1, идентичным относительно основного входящего смесителя 1.1 желоба 1, на выходе которого монтируется второй бункер 5, идентичный первому, выход которого возвращает смешанный материал снова в первый бункер 5. Таким образом создается система из двух

винтовых смесителей и двух бункеров, и таким образом один и тот же материал циркулирует во время переработки непрерывно в одной замкнутой системе, увеличивая эффективность смешивания, отделения влаги и переобразования входящего переработанного материала в желанном виде. Верхняя часть корпуса бункера 5 снабжена отверстиями 5.3 и механизмами для подачи реагента и технологически необходимой воды, а также и системой удаления воздуха под давлением.

Описанное выполнение установки позволяет осуществление вариантных выполнений, при этом в зависимости от вида и состава обрабатываемого материала или от необходимого производственного kapacитета является возможным, чтобы установка содержала только один модуль, но и варианты, при которых по высоте или горизонтально, один под или один над другим можно было расположить два или больше модулей.

Применение изобретения

Установка для переработки твердых бытовых отходов работает следующим образом: в нижней части корпуса желоба 1, через отверстие, поступают твердые бытовые отходы, подлежащие переработке, при этом одновременно через средства 2 и 3 для подачи воды и реагента поступает технологически определенное количество, соответствующее количеству отходов. Приводится в действие система привода, при которой приводные валы вращают расположенные на них спиралевидные шнеки 1.1, вращающиеся противоположно друг другу, при этом поступающие твердые отходы и реагент размешиваются, смешиваются и гомогенизируются благодаря хорошо оформленным и ориентированным под углом рабочим винтовым спиральям 1.1, которые образуют контактную поверхность, обеспечивающую эффективное размешивание объема переработанных отходов, реагента и поступающей технологической воды. Рекомендуется, чтобы размешивание отходов и реагента длилось минимум несколько минут, после чего через разгрузочный выход желоба 1, гомогенизированный материал поступает в бункер 5 для абсорбции влажности, содержащейся в смеси. Вертикальные шнеки 6, смонтированные в бункере 5, создают одновременно вращательное, поступательное, спиральное и направленное движение обрабатываемого материала, при этом сформированные таким образом вращательные спиральные потоки смешанного материала максимально и эффективно размешиваются с реагентом. Рекомендуется, чтобы размешивание и гомогенизация отходов и реагента в бункере 5 путем вертикально смонтированного внутри него шнека 6, было продолжительностью хотя бы в 20 мин., после чего размешанный материал поступает гравитационным путем в расположенный рядом второй модуль той же установки, где

материал снова размещивается в желобе 1 на протяжении хотя бы 20 мин. В течении этого периода термохимическая реакция с реагентом продолжается, а также и дегидратация обрабатываемого материала, который в последствии поступает через разгрузочный выход 1.2 желоба 1 к бункеру 5 второго модуля установки, где материал окончательно дегидратируется до предварительно определенной влажности согласно требованиям оператора.

Изобретение не ограничивается до выполнений, упомянутых выше, которых следует рассматривать как иллюстрацию, только для целей применения принципов полезной модели, при этом установки системы являются мобильными и их легко смонтировать, обслуживать и ремонтировать при низких эксплуатационных расходах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Установка для переработки твердых бытовых отходов, которая содержит устройство для подачи отходов, состоящее из желоба (1), с расположенным в нем шнеком (1.1), характеризующаяся тем, что желоб (1), с расположенным в нем шнеком (1.1) содержит смонтированные в нем наименее два самостоятельно вертящиеся в противоположные стороны спиралевидные шнеки. Желоб (1) снабжен техническими средствами (2) для поступления обработанного материала и техническими средствами для поступления реагента (3), как и техническими средствами (4) для проведения и контроля за технологическим процессом. Желоб также снабжен еще исходящим отверстием (1.2), связанным с корпусом бункера (5), при этом в бункере (5) поставлен ориентированный вертикально шнек (6), а на дне бункера (5) смонтировано устройство (7) для вывода переработанных отходов и вибрационные сита (8).

2. Установка для переработки твердых бытовых отходов согласно претенции 1, характеризующаяся тем, что желоб (1) расположен под углом не менее 15° относительно горизонтали, при этом валы спиралевидных шнеков (1.1), смонтированных в желобе (1), связаны с самостоятельно приводной системой для каждого из них или общей такой.

3. Установка для переработки твердых бытовых отходов согласно претенции 1, характеризующаяся тем, что в конусной части крыши бункера (5) сбоку предусмотрено наименее одно отверстие (5.1), через которое поступает воздух из системы, а в самой высокой части крыши бункера (5) смонтировано всасывающее отверстие (5.2) для исходящего воздуха, содержащего водяной пар.

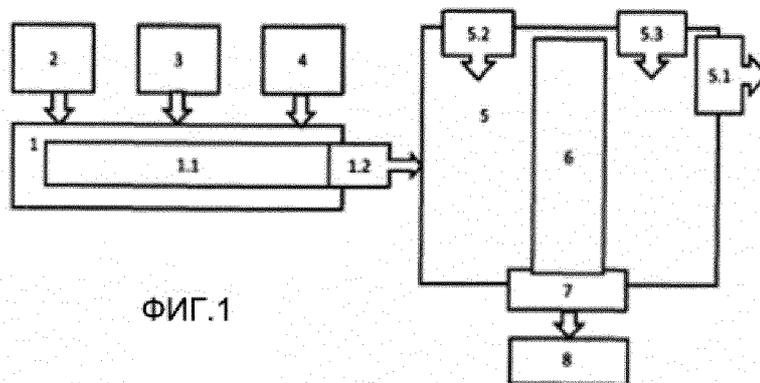
4. Установка для переработки твердых бытовых отходов согласно претенции 1, характеризующаяся тем, что опорный элемент бункера (5) выполнен в виде перевернутой усеченной пирамиды или конуса, ориентированного со своей узкой основой ко дну, и охватывает приводящий вал вертикального шнека (6).

5. Установка для переработки твердых бытовых отходов согласно претенции 1, характеризующаяся тем, что корпус бункера (5) выполнен в виде цилиндра с дном в форме перевернутого усеченного конуса, при этом опорный элемент тоже имеет форму цилиндра, и в этом случае, вертикальный шнековый винт (6) тоже расположен внутри оформленного в виде цилиндра бункера (5).

6. Установка согласно претензии от 1 до 5, характеризующаяся тем, что вертикальный шнековый винт (6) представляет собой соединение двух винтовых спиралей, вращающихся в противоположных направлениях, или вертикальные шнековые винты (6), смонтированные в смесительном бункере (5), два или больше и смещены друг от друга по вертикали.

7. Установка согласно претензии от 1 до 6, характеризующаяся тем, что после исходящего отверстия (1.2) желоба (1) смонтирован еще один смесительный желоб (1) с двойным шнековым винтом (1.1), идентичным относительно основного входящего смесителя (1.1) желоба (1), на выходе которого смонтирован второй бункер (5), идентичный первому, выход которого возвращает смешанный материал обратно в первый бункер (5).

8. Установка согласно претензии от 1 до 7, характеризующаяся тем, что верхняя часть корпуса бункера (5) снабжена отверстиями (5.3) и механизмами для подачи реагента и технологически необходимой воды, как и системой для отвода воздуха под давлением.



ФИГ.1