

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2441720

**СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010132505

Приоритет изобретения **02 августа 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 февраля 2012 г.**

Срок действия патента истекает **02 августа 2030 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010132505/13, 02.08.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **02.08.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.08.2010**(45) Опубликовано: **10.02.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2372155 C1, 10.11.2009. RU 2119902 C1, 10.10.1998. FR 2758100 A1, 10.07.1998. EP 0608923 A2, 03.08.1994.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Смирнов Юрий Дмитриевич (RU), Ковшов Станислав Вячеславович (RU), Никулин Андрей Николаевич (RU), Седова Анна Александровна (RU)

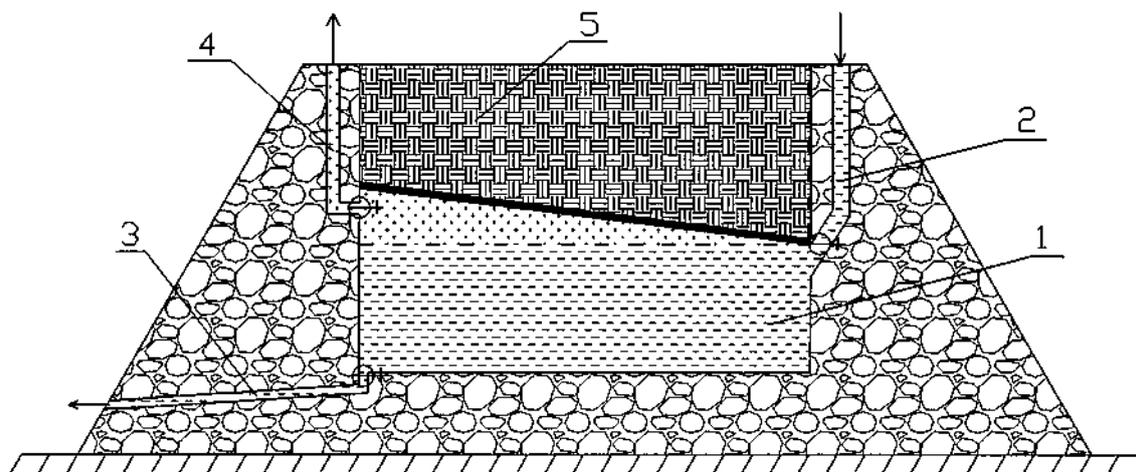
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для круглогодичной комплексной переработки жидких органических отходов в биогаз и твердых органических удобрений в биогумус. Способ включает подготовку основания из гидроизолирующего материала, монтаж газодренажной конструкции, сортировку и измельчение отходов по агрегатному состоянию. Жидкие органические отходы помещают в биореактор, где осуществляется процесс их анаэробного брожения с выделением биогаза. Твердые органические отходы располагаются в вермитехнологическом бурте, расположенном над биореактором и разделенном с ним теплопроводной перегородкой. Твердые органические отходы перерабатываются в высокопродуктивное удобрение - биогумус - с использованием дождевых компостных червей породы *Eisenia Foetida*. Избыток биогаза обеспечивает постоянный нагрев вермитехнологического бурта до температуры не ниже +2°C. Также биогаз отводят через газодренажную конструкцию, фильтрат - гидродренажной системой, вмонтированной в основание. Полученный биогумус используется непосредственно из бурта. Метод анаэробного сбраживания наиболее приемлем для переработки отходов с точки зрения гигиены и охраны окружающей среды, так как обеспечивает наибольшее обеззараживание и устранение

патогенных микроорганизмов. Способ позволяет получить биогаз и качественное сырье для рекультивации техногенных земель. 1 ил.



Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для круглогодичной комплексной переработки жидких органических отходов в биогаз и твердых органических удобрений в биогуmus.

Известен аэрационный биореактор (патент РФ № 2310631, МПК C05F 3/06, 2004 г.), содержащий корпус, сообщенный посредством воздуховода с воздуходувкой, устройство для подачи исходного материала и приспособление для его распределения, выполненное в виде лопастей, горизонтальный выгрузной шнек, зонды для измерения температуры и контроля воздушной смеси. Биореактор имеет дополнительно вертикальный разгрузочный шнек, а лопасти установлены на валу вертикального шнека в его верхней части. Биореактор содержит также генератор кислорода и озонатор. Недостатком данного изобретения является необходимость строительства громоздких конструкций и невозможность пользования реактором в холодное время года.

Известна установка для анаэробной переработки органических отходов (патент РФ 2370457, МПК C02F 3/28, 2008 г.), содержащая анаэробный биореактор с основным нагревателем биомассы, выполненным в виде герметично закрытой емкости, разделенной с помощью вертикальных перегородок на секции, патрубки загрузки сырья и выгрузки жидкого органического удобрения, систему подачи исходного сырья, систему отвода биогаза с компрессором, систему удаления жидких органических удобрений, систему управления технологическим процессом, выполненную в виде программируемого компьютера. Недостатком данного изобретения является ограниченность использования для переработки отходов, необходимость использования высокоинтеллектуальной техники и невозможность работы установки при отрицательной температуре.

Известен способ получения биогаза и удобрения из органических отходов (патент РФ 2372155, МПК B09B 1/00, B09B 3/00, 2008 г.), принятый за прототип, включающий подготовку основания из гидроизолирующего материала, монтаж газодренажной конструкции из жестко связанных труб, совмещающей функции вертикального и горизонтального газового дренажа; сортировку и измельчение отходов, засеивание их метаногенными микроорганизмами и увлажнение, укладку послойно насыпкой с верхней части газодренажной конструкции с пересыпкой слоев газодонепроницаемым материалом; биогаз отводят через газодренажную конструкцию, а фильтрат - гидродренажной системой, вмонтированной в основание.

Недостатком данного способа является использование отходов лишь в увлажненном виде, сложность изготовления конструкции и невозможность круглогодичного использования.

Техническим результатом изобретения является упрощение способа переработки твердых (без дополнительного увлажнения) и жидких органических отходов в биогаз и удобрение, а также круглогодичная работа установки вне зависимости от температурного режима.

Технический результат достигается тем, что способ комплексной переработки органических отходов включает в себя подготовку основания из гидроизолирующего материала, монтаж газодренажной конструкции, сортировку и измельчение отходов по агрегатному состоянию согласно изобретению, жидкие органические отходы помещают в биореактор, где осуществляется процесс их анаэробного брожения с выделением биогаза, а твердые органические отходы располагаются в вермитехнологическом бурте, расположенном над биореактором и разделенным с ним теплопроводной перегородкой, причем твердые органические отходы перерабатываются в высокопродуктивное удобрение (биогумус) с использованием дождевых компостных червей породы *Eisenia Foetida*, избыток биогаза обеспечивает постоянный нагрев вермитехнологического бурта до температуры не ниже +2°C, также биогаз отводят через газодренажную конструкцию, фильтрат - гидродренажной системой, смонтированной в основание, а полученный биогумус используется непосредственно из бурта.

Схема способа комплексной переработки органических отходов показана на чертеже и представляет собой анаэробный биореактор, включающий в себя основной рабочий элемент, выполненный в виде герметично закрытой емкости 1, системы загрузки жидких отходов 2, системы выгрузки переработанных жидких органических остатков 3, системы отвода полученного биогаза 4, а также вермитехнологический бурт 5, где осуществляется переработка твердых органических отходов.

После разгрузки установки цикл переработки отходов повторяется.

Для выработки биогаза необходимо заложить бурт мощностью не менее 10 метров. В качестве субстрата для заполнения бурта предлагается использовать жидкую легкоразлагаемую органическую фракцию отходов. Разложение этих отходов завершается в течение 1 года, что вполне удовлетворяет времени получения плодородного слоя почвы, а также способствует ускорению процесса образования биогаза.

Скорость образования биогаза является функцией таких показателей, как влажность субстрата, кислотности (рН) и температуры. Для переработки легкоразлагаемых отходов оптимальная влажность находится в диапазоне от 60 до 85%. Выделяют два наиболее оптимальных температурных режима для процесса биоконверсии. Первый интервал: мезофильный (т.к. работают мезофильные бактерии) - от 25-38°C (оптимальная температура 37°C). Второй интервал: термофильный (т.к. работают термофильные бактерии) - от 45-60°C (оптимальная температура 56°C).

Для дегазации предпочтительнее создать систему отвода газа, представляющего собой трубопровод из полиэтилена высокой плотности. Минимальный диаметр используемых труб составляет 100 мм. При заглубленном расположении трубы закладываются в вырытые в слое субстрата траншеи глубиной не менее 900 мм и обсыпаются гравием или песком слоем до 500 мм. Минимальный наклон горизонтальных трубопроводов составляет 4 угловых градуса в пределах участка бурта и 1 градус за его пределами.

В качестве сырья для подготовки рекультивационного субстрата можно использовать листву, органические отходы сельского хозяйства, древесные и волокнистые материалы, такие как кора, опилки, стружка, сено, листва, солома, пищевые отходы и т.п. При переработке листвы или органических отходов сельского хозяйства при внедрении элементов вермитехнологии образуется субстрат, который содержит значительное количество питательных веществ.

В компостосодержащий субстрат вносят навозных червей породы *Eisenia Foetida* по 10-12 шт. на 1 л смеси. Минимальная температура, при которой возможна жизнедеятельность дождевых компостных червей, составляет +2°C.

Подготовка почвы к «перезимовке» (необходимое условие вермитехнологического процесса) включает мероприятия по предотвращению ее смерзания. При использовании

предложенного способа происходит постоянный нагрев вермитехнологического бурта выделяемым теплом от анаэробного брожения жидких органических отходов. Мощность нагреваемого слоя зависит от толщины перегородки и может достигать 1 метра. Перегородка представляет собой слой теплопроводной пластмассы на жестком основании, например стальной сетке толщиной до 20 мм. При нагреве почвенного слоя работа вермикултур становится круглогодичной и позволяет равномерно перемещаться по всему бурту в зависимости от погодных условий.

Метод анаэробного сбраживания решает два важных вопроса: во-первых, получение биогаза и, во-вторых, появление качественного сырья для рекультивации техногенных земель.

Формула изобретения

Способ комплексной переработки органических отходов, включающий в себя подготовку основания из гидроизолирующего материала, монтаж газодренажной конструкции, сортировку и измельчение отходов по агрегатному состоянию, отличающийся тем, что жидкие органические отходы помещают в биореактор, где осуществляется процесс их анаэробного брожения с выделением биогаза, а твердые органические отходы располагаются в вермитехнологическом бурте, расположенном над биореактором и разделенном с ним теплопроводной перегородкой, причем твердые органические отходы перерабатываются в высокопродуктивное удобрение - биогумус с использованием дождевых компостных червей породы *Eisenia Foetida*, избыток биогаза обеспечивает постоянный нагрев вермитехнологического бурта до температуры не ниже +2°C, также биогаз отводят через газодренажную конструкцию, фильтрат - гидродренажной системой, смонтированной в основание, а полученный биогумус используется непосредственно из бурта.