

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 194518

### БИОГЕННЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Трушко Ольга Владимировна (RU), Ковшов Станислав Вячеславович (RU), Виленская Анастасия Викторовна (RU)*

Заявка № 2019124897

Приоритет полезной модели 05 августа 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации 12 декабря 2019 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 05 августа 2029 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C05F 17/02 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019124897, 05.08.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.08.2019

Дата регистрации:  
12.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.08.2019

(45) Опубликовано: 12.12.2019 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Трушко Ольга Владимировна (RU),  
Ковшов Станислав Вячеславович (RU),  
Виленская Анастасия Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 185289 U1, 29.11.2018. RU 51615  
U1, 27.02.2006. RU 2261850 C1, 10.10.2005. FR  
2980471 B1, 07.03.2014. EP 2100866 A3, 16.11.2011.

## (54) БИОГЕННЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к сельскому хозяйству и охране окружающей среды, а именно к устройствам для получения экологически чистого высокоэффективного удобрения на основе переработки твердых и гелеобразных органических отходов.

Биогенный модуль для комплексной переработки органических отходов в условиях Арктики, включающий корпус, внешняя и внутренняя стенки которого выполнены из темного металлопластика, а между ними установлен утеплитель, внутри корпуса двумя модулями расположены секции: первая секция наверху, третья секция внизу, вторая секция наверху, четвертая секция внизу, между модулями жестко закреплена к корпусу межсекционная перегородка, крышки первой и второй секции выполнены перфорированными, в центре

установлен переходник для закрепления рукоятки и перемешивающего стержня. Основание первой секции - перфорированная поверхность с равноудаленными отверстиями, основание второй секции выполнено глухим с возможностью выдвижения. Передние стенки третьей и четвертой секций выполнены в виде дверцы.

Таким образом, биогенный модуль обеспечивает необходимые условия для комплексной переработки органических отходов с получением максимально возможного выхода экологически чистого высокоэффективного удобрения на единицу веса загружаемого субстрата. При этом разработанный модуль адаптирован для регионов с низкими температурами, устойчив в пространстве и может перерабатывать одновременно различные виды органических отходов.



Полезная модель относится к сельскому хозяйству и охране окружающей среды, а именно к устройствам для получения экологически чистого высокоэффективного удобрения на основе переработки твердых и гелеобразных органических отходов.

Известно устройство для получения биогумуса (патент РФ №2054402, опубл. 20.02.1996 г.), состоящее из поддона с сетчатым дном и боковыми стенками с фланцами. Поддоны установлены вертикально друг на друга, верхний поддон имеет крышку в виде гибкой кровли. В боковых стенках поддонов у дна выполнены два ряда отверстий для продергивания сетчатого шнура. Оба ряда отверстий выполнены под разными углами к поверхности дна поддона и смещены относительно друг друга. Нижний поддон размещен на основании. Поддоны выполнены деревянными, образуют модули по три поддона в каждом, а модули имеют общую стойку.

Недостатками являются его недолговечность, обусловленная применением деревянных поддонов, которые при высокой влажности, агрессивной химической среде очень быстро гниют и разрушаются, отсутствие мобильности, обусловленная большим весом конструкции и отсутствием колесной базы, а также наличие пристеночного высыхания питательной смеси у стенок корпуса поддона, что снижает выход биогумуса.

Известно устройство для получения биогумуса (патент РФ №2054402, опубл. 20.02.1996 г.), принятое за прототип, состоящее из поддона с сетчатым дном и боковыми стенками с фланцами. Поддоны установлены вертикально друг на друга, верхний поддон имеет крышку в виде гибкой кровли. В боковых стенках поддонов у дна выполнены два ряда отверстий для продергивания сетчатого шнура. Оба ряда отверстий выполнены под разными углами к поверхности дна поддона и смещены относительно друг друга. Нижний поддон размещен на основании. Поддоны выполнены деревянными, образуют модули по три поддона в каждом, а модули имеют общую стойку.

Недостатками являются его недолговечность, обусловленная применением деревянных поддонов, которые при высокой влажности, агрессивной химической среде очень быстро гниют и разрушаются, отсутствие мобильности, обусловленная большим весом конструкции и отсутствием колесной базы, а также наличие пристеночного высыхания питательной смеси у стенок корпуса поддона, что снижает выход биогумуса.

Известен способ производства биогумуса и установка для его осуществления (патент РФ №2530514, опубл. 10.10.2014 г.), состоящая из бункера прямоугольной формы с выгрузным поддоном в нижней части, тепловой рубашки для поддержания оптимальных условий, ИК-нагревателя для отделения червей, перфорированные трубы для аэрации органических отходов, при этом выгрузной поддон состоит из двух частей, ширина одной части поддона должна быть равна ширине бункера и в каждой части поддона находится ИК-нагреватель и перфорированные трубы по периметру.

Недостатками являются применение ИК-нагревателя для отделения червей, что влечет значительные затраты на электроэнергию, а также ведет к гибели большей части маточного поголовья червей, что делает невозможным дальнейшее повторное использование отделенных червей как компонента вермикультуры.

Известно устройство для получения биогумуса и вермикультуры (патент РФ №2115640, опубл. 20.07.1998 г.), состоящее из корпуса с поддоном и переливной трубкой. Внутри поддона установлена подставка, состоящая из вертикальных опор и перфорированной плиты, а боковые стенки корпуса снабжены вертикальными ребрами с находящимися на них направляющими. Сетчатое дно и дополнительно боковые стенки образованы вставленным в корпус тканевым мешком, дно которого опирается на перфорированную плиту подставки.

Недостатками являются отсутствие возможности перемешивания субстрата для

вермикультивирования, что существенно снижает скорость вермитехнологического процесса, а также наличие тканевого мешка, который под воздействием высокой влажности и агрессивной химической среды разрушится и станет источником ненужных тканевых примесей приготовленного биогуруса.

5 Известно устройство и метод получения гумуса путем компостирования органических отходов с применением дождевых червей (патент Франции №2594434, опубл. 21.08.1987 г.), состоящее из сменных ящиков-поддонов с сетчатыми стенками и дном. Ящики заполнены перерабатываемым продуктом и уложены один на другой.

10 Недостатками данного технического решения являются технологическая сложность разделения вермикультуры и готового биогуруса, а также отсутствие механизмов дополнительной аэрации компостной смеси, что может существенно замедлить вермитехнологический процесс.

15 Известно универсальное устройство для выращивания вермикультуры на садовом участке с получением биогуруса (патент РФ №2033049, опубл. 20.04.1995 г.), состоящее из стеллажных вертикальных стоек с прорезями для крепления боковых кромок ящиков, а по горизонтали между муфтами и стойками установлен поддон. Муфты качения насажены на нижние и верхние перекладки. На вертикальных стержнях установлены ручки для встряхивания биогуруса при просеивании его. Ящики с кромками заполняют готовым субстратом и устанавливают их в прорези стеллажных стоек на определенном 20 расстоянии один от другого, а потом заселяют, например, нижний ящик червями. Черви поедают субстрат и превращают в биогурус, при этом откладывают в нем коконы и двигаются в ящике снизу вверх. При полной переработке субстрата в биогурус необходимо его просеять, отделить червей от коконов и биогуруса. Процесс отделения червей осуществляется в ящиках-ситах с различными размерами ячеек.

25 Недостатками данного устройства являются слабая устойчивость конструкции, приводящая к физиологическому стрессу у дождевых червей, а также малая скорость вермитехнологического процесса, обусловленная значительными временными затратами на дополнительное просеивание биогуруса и отделение червей.

30 Известно мобильное устройство для получения биогуруса (патент РФ №155933, опубл. 20.10.2015 г.), состоящее из поддонов, установленных вертикально друг на друга, верхний поддон имеет крышку, нижний поддон размещен на основании, поддоны образуют модули по три поддона в каждом, верхний поддон имеет крышку в виде жесткой кровли с ручкой для открывания, выполненной из темного металлопластика, дно верхнего поддона является сплошным и может выдвигаться вбок с помощью 35 рукоятки, в боковых стенках среднего поддона выполнены равноудаленные отверстия и продернут смесительный шнур, нижнее основание среднего поддона представляет собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями, нижний поддон выполнен глухим и размещен на выдвигающемся с помощью рукоятки основании, поддоны и боковые стенки выполнены из темного металлопластика, в нижней части 40 задней стенки на уровне нижнего поддона находятся колеса.

Недостатками данного устройства являются относительно не высокая скорость переработки органических отходов, малый объем единовременно перерабатываемого субстрата, недостаточное количество воздуха необходимое для эффективной жизнедеятельности и высокий риск механического повреждения компостных червей 45 смесительным шнуром.

Известно мобильное устройство для получения биогуруса (патент РФ №185289, опубл. 29.11.2018 г.), принятое за прототип, состоящее из поддонов, установленных вертикально друг на друга, верхний поддон имеет крышку в виде жесткой кровли с

ручкой для открывания, выполненной из темного металлопластика, в боковых стенках верхнего поддона выполнены равноудаленные отверстия, нижнее основание верхнего поддона представляет собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями, нижний поддон выполнен глухим и размещен на выдвигающемся с помощью рукоятки основании, в нижней части задней стенки, на уровне нижнего поддона находятся колеса, для повышения скорости и увеличения объема переработки отходов, улучшения вермитехнологического процесса корпус состоит из верхнего и нижнего поддонов, на двух боковых стенках верхнего поддона выполнены отверстия прямоугольной формы, равноудаленные друг от друга по боковым сторонам, отверстия расположены рядно, ряды располагаются параллельно друг другу на одинаковых расстояниях, дополнительно установлен перемешивающий стержень, выполненный из металла, на котором жестко закреплены лопасти, а на конце перемешивающего стержня жестко закреплена рукоятка.

Недостатками данного устройства являются существенная зависимость от температурных условий окружающей среды не позволяющая эксплуатировать устройство при температурах ниже, чем +2°C, не высокая скорость переработки отходов, обусловленная моногамностью гранулометрического состава и агрегатного состояния перерабатываемых органических отходов.

Техническим результатом является повышение скорости и увеличение объема одновременно перерабатываемых органических отходов различных гранулометрического состава и агрегатного состояния при температурах ниже, чем +2°C, улучшение вермитехнологического процесса за счет интенсификации тепловых процессов внутри биогенного модуля.

Технический результат достигается тем, что корпус прямоугольной формы, внешняя и внутренняя стенки которого выполнены из темного металлопластика, а между ними установлен утеплитель, внутри корпуса двумя модулями расположены секции первая секция наверху, третья секция внизу, вторая секция наверху, четвертая секция внизу, между модулями жестко закреплена к корпусу межсекционная перегородка, крышки первой и второй секции выполнены перфорированными, на них жестко закреплены рукоятки, а в центре сделаны отверстия большего диаметра, в которых установлен переходник для закрепления рукоятки перемешивающего стержня и перемешивающий стержень, который установлен вертикально внутри первой и второй секций, основание первой секции представляет собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями, основание второй секции выполнено глухим с внешней боковой стороны к нему жестко закреплена рукоять для выдвижения основания, которое установлено на полозьях закрепленных к стенкам корпуса, передние стенки третьей и четвертой секции выполнены в виде дверцы для выемки готового удобрения, на которых жестко закреплена рукоять.

Биогенный модуль для комплексной переработки органических отходов поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общая схема устройства,

фиг. 2 - вид сверху, где:

1 - первая секция;

2 - вторая секция;

3 - третья секция;

4 - четвертая секция;

5 - корпус;

6 - крышка;

- 7 - основание первой секции;
- 8 - основание второй секции;
- 9 - рукоятка перемешивающего стержня;
- 10 - отверстие для рукояти перемешивающего шнека;
- 5 11 - перемешивающий стержень;
- 12 - дверца для выемки готового удобрения;
- 13 - ручка;
- 14 - рукоять дверцы;
- 15 - рукоять для выдвижения основания второй секции;
- 10 16 - межсекционная перегородка;
- 17 - полозья;
- 18 - переходник;
- 19 - лопасти;
- 20 - первый модуль;
- 15 21 - второй модуль.

Биогенный модуль содержит корпус 5 (фиг. 1) прямоугольной формы, внешняя и внутренняя стенки которого выполнены из темного металлопластика, а между ними установлены стенки из утеплителя. Внутри корпуса 5 двумя модулями устанавливаются секции: первый модуль 20 - первая секция 1 наверху, третья секция 3 внизу; второй модуль 21 - вторая секция 2 наверху, четвертая секция 4 внизу. Модули разделяются жестко закрепленной к каркасу межсекционной перегородкой 16. Крышки 6 (фиг. 2) первой секции 1 и второй секции 2 выполнены перфорированными для вентиляции субстрата, в центре сделаны отверстия 10 большего диаметра, в котором установлен переходник 18 для закрепления рукоятки перемешивающего стержня 9 с внешней стороны. Внутри первой секции 1 и второй секции 2 вертикально устанавливается перемешивающей стержень 11 выполненный из металла, с жестко закрепленными лопастями 19, который с внутренней стороны крышки 6 закрепляется в переходник. На верхних поверхностях крышек 6 установлены ручки 13. Основание первой секции 7 (фиг. 1) представляет собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями. Основание второй секции 8 выполнено глухим, с внешней боковой стороны к нему жестко закреплена рукоять для выдвижения основания второй секции. Основание второй секции 8 установлено на полозьях 17, которые закреплены к стенкам корпуса 5. Передние стенки третьей секции 3 и четвертой секции 4 выполнены в виде дверцы для выемки готового удобрения 12, на которой жестко закреплена рукоять дверцы 14.

Биогенный модуль работает следующим образом. При помощи ручек 13 (фиг. 1, фиг. 2) открывают крышки 6, закрывающие первую секцию 1 и вторую секцию 2, что позволяет интенсифицировать воздухообмен в биогенном модуле. Компостную смесь, состоящую из твердых органических отходов природного происхождения, загружают в первую секцию 1, компостную смесь из гелеобразных органических отходов загружают во вторую секцию 2. Состав компостных смесей и соотношения компонентов зависят от назначения применения готового удобрения.

Наиболее эффективным режимом работы биогенного модуля, представленного в виде каркаса из трехслойных утепленных стенок 5, выполненных из темного металлопластика и утеплителя, является тот, при котором модуль ставят в хорошо освещаемое место, с температурой не ниже -30°C. Загружаемый субстрат заселяют вермикulturой с плотностью заселения дождевых компостных червей «*Eisenia foetida*» не менее 50 особей на 1 л объема вермикомпоста.

В первой секции 1 и второй секции 2 одновременно протекают процессы

вермикомпостирования и вермикультивирования, которые интенсифицируются за счет перемешивания субстрата перемешивающим стержнем 11, снабженным съемной рукояткой перемешивающего стержня 9. Для предотвращения смешивания разнокомпонентных органических отходов используется межсекционная перегородка 16.

Приготовленное органическое удобрение из твердых органических отходов под действием собственного веса перемещается из первой секции 1 в третью секцию 3 через перфорированное нижнее основание первой секции 7.

Приготовленное органическое удобрение из гелеобразных органических отходов перемещается из второй секции 2 в четвертую секцию 4 при выдвигении глухого основание второй секции 8, установленного на полозьях 17, с помощью рукояти выдвигающегося глухого основания второй секции 15.

Третья секция 3 и четвертая секция 4 являются выгрузными. Благодаря этому свежеприготовленное органическое удобрение в любой момент можно достать и использовать по назначению. Выгрузка полученного органического удобрения из третьей секции 3 и четвертой секции 4 производится через дверцы для выемки готового удобрения 12 при помощи рукоятей дверцы 14.

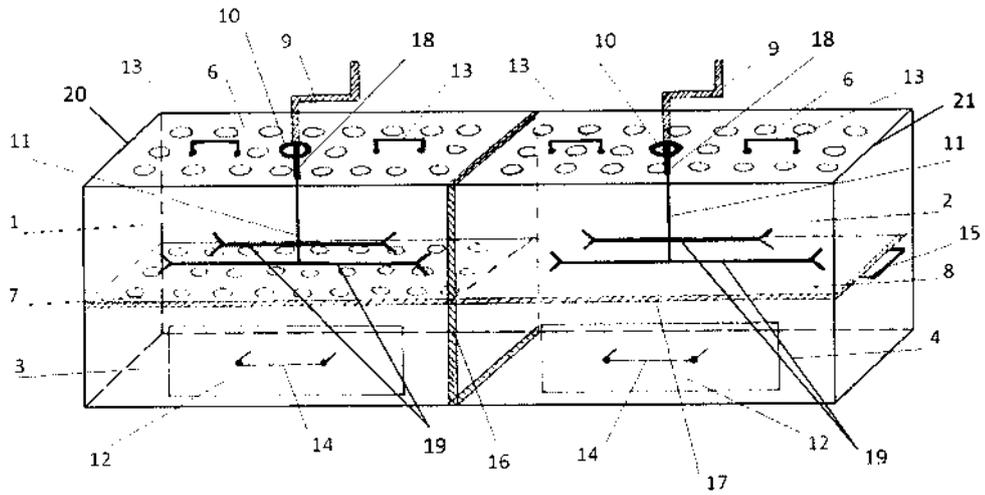
Таким образом, биогенный модуль обеспечивает необходимые условия для комплексной переработки органических отходов с получением максимально возможного выхода экологически чистого высокоэффективного удобрения на единицу веса загружаемого субстрата.

При этом разработанный модуль адаптирован для регионов с низкими температурами, устойчив в пространстве и может перерабатывать одновременно различные виды органических отходов.

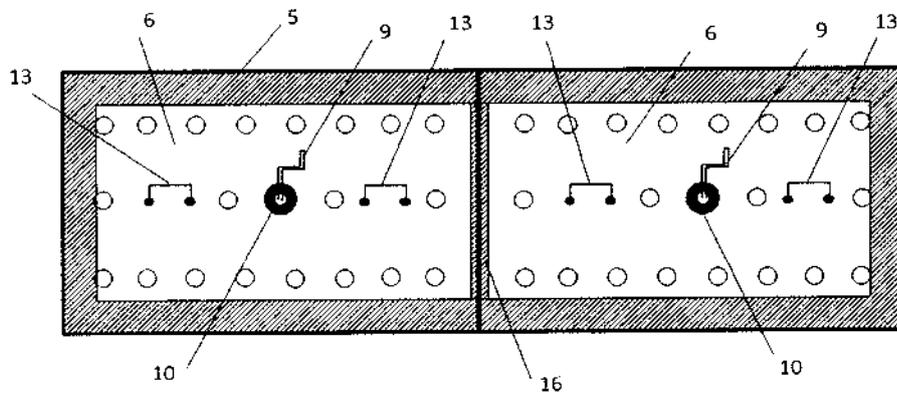
Совокупность признаков данного технического решения позволяет достичь технический результат и устранить недостатки известных устройств.

#### (57) Формула полезной модели

Биогенный модуль для комплексной переработки органических отходов в условиях Арктики, включающий корпус, крышку с ручкой для открывания, выполненные из темного металлопластика, основание, представляющее собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями, основание с рукоятью для выдвигения, перемешивающий стержень, выполненный из металла, на котором жестко закреплены лопасти, и рукояти, отличающийся тем, что корпус выполнен прямоугольной формы, внешняя и внутренняя стенки которого выполнены из темного металлопластика, а между ними установлен утеплитель, внутри корпуса двумя модулями расположены секции: первая секция наверху, третья секция внизу, вторая секция наверху, четвертая секция внизу, между модулями жестко закреплена к корпусу межсекционная перегородка, крышки первой и второй секции выполнены перфорированными, на них жестко закреплены рукояти, а в центре сделаны отверстия большего диаметра, в которых установлен переходник для закрепления рукоятки перемешивающего стержня и перемешивающий стержень, который установлен вертикально внутри первой и второй секций, основание первой секции представляет собой перфорированную поверхность с равноудаленными отверстиями, основание второй секции выполнено глухим, с внешней боковой стороны к нему жестко закреплена рукоять для выдвигения основания, которое установлено на полозьях, закрепленных к стенкам корпуса, передние стенки третьей и четвертой секций выполнены в виде дверцы для выемки готового удобрения, на которых жестко закреплена рукоять.



Фиг. 1



Фиг. 2