



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009118196/05, 12.05.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.05.2009

(45) Опубликовано: **27.12.2010** Бюл. № **36**

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 2155107, 27.08.2000. RU 2136639 C1,**
10.09.1999. US 5090843 A, 25.02.1992. CN
679284 A5, 31.01.1992. FR 2653687 A1,
03.05.1991. EP 0091495 A1, 19.10.1983.

Адрес для переписки:

**620063, г.Екатеринбург, а/я 337, Т.Г.
Прянчиковой**

(72) Автор(ы):

**Белкин Владимир Михайлович (RU),
Добышева Элеонора Владимировна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Белкин Владимир Михайлович (RU),
Добышева Элеонора Владимировна (RU)**

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГУМУСА НА СВАЛКАХ ОТХОДОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области экологии и коммунального хозяйства и касается способа получения биогумуса на свалках отходов. Способ включает образование траншеи в верхнем слое свалки, ее заполнение пищевыми и органическими отходами, укрывание пленкой и внесение в субстрат адаптированной культуры красного калифорнийского червя. Перед заполнением на дне траншеи прокладывают трубу замкнутого цикла подачи теплоносителя. После заполнения траншеи отходами в верхней части ее содержимого с помощью удерживающего приспособления прокладывают горизонтально

ориентированные перфорированные трубы аэрации и газоотвода, а также вертикально ориентированные и выступающие над траншеей трубки взятия проб температурного режима, влажности и объема газа. По показателям проб осуществляют контроль процесса компостирования, периодичность откачки газа и регулирование подачи теплоносителя и орошающей жидкости. Изобретение обеспечивает круглогодичное получение гумуса в теле свалки по двухволновой биотехнологии независимо от времени года и наличия/отсутствия осадков, количества и разнородности отходов. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2009118196/05, 12.05.2009**

(24) Effective date for property rights:
12.05.2009

(45) Date of publication: **27.12.2010 Bull. 36**

Mail address:
**620063, g.Ekaterinburg, a/ja 337, T.G.
Prjanchikovej**

(72) Inventor(s):
**Belkin Vladimir Mikhajlovich (RU),
Dobysheva Ehleonora Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Belkin Vladimir Mikhajlovich (RU),
Dobysheva Ehleonora Vladimirovna (RU)**

(54) METHOD FOR PRODUCTION OF HUMUS AT DUMPS

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: method includes formation of trench in upper layer of dump, its filling with food and organic wastes, coverage with film and addition of substrate of adapted culture of red wiggler earthworm. Prior to filling, pipe of closed circuit of coolant supply is laid on bottom of trench. After filling of trench with wastes, in upper part of its content, using retention accessory, horizontally aligned perforated pipes of aeration and gas exhaust are installed, together with vertically aligned tubes

for sampling of temperature, moisture and gas volume, protruding above trench. Sample parameters are used to control composting process, frequency of gas pumping and control of coolant supply and irrigating fluid.

EFFECT: invention provides for year-long production of humus in dump using double-wave biotechnology, without regard to season and availability or unavailability of precipitation, quantity and heterogeneity of wastes.

2 cl, 2 dwg

RU 2 407 725 C1

RU 2 407 725 C1

Изобретение относится к области экологии и коммунального хозяйства, а именно к способу получения биогумуса на свалках отходов, и может быть использовано при захоронении и утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) на свалках методом переработки отходов вермикультурой в нечто полезное и безвредное.

Свалки являются загрязнителями атмосферы, почвы, грунтовых и поверхностных вод. Даже после закрытия свалок отходов происходит выделение вредных фильтратов и газов, отравляющих окружающую среду.

Известен способ получения гумуса в устройствах для разложения органических отходов по патенту Швейцарии № 679284, 24.07.1990 г. Устройство для осуществления способа имеет несколько камер, в которых размещены органические отходы. Камеры разделены рядами планок в виде штакетника, причем планки расширяются вниз. Полное разложение отходов происходит под воздействием микроорганизмов и т.п. благодаря наличию свободного пространства между расширяющимися вниз и расположенными в виде штакетника ребрами, улучшающего условия поступления воздуха. Разложившиеся отходы, благодаря активности находящихся в грунте организмов, падают в расположенные ниже сборные камеры, в которых разложившийся материал измельчается находящимися в нем живыми организмами и разравнивается в горизонтальном направлении. В верхней части камер происходит горячая ферментация. Образующееся при этом тепло распределяется по всему устройству, что позволяет создать оптимальные условия для развития живых организмов и грибов. При падении температуры устройство подогревают.

Недостатки указанного способа вызваны следующими факторами:

- отходы должны быть одинаковой плотности, примерно одного типоразмера и одинакового биологического состава, а это возможно только при переработке илов очистных сооружений, у ТБО такого единообразия нет;

- органические отходы города с населением 10 тыс. жителей ежедневно составляют $15,3 \text{ м}^3$, а время полной переработки в компост 90 дней. Соответственно объем камер должен составлять 1377 м^3 , который равномерно прогреть практически невозможно.

Известен способ обработки компостированием и устройство для его осуществления по заявке на изобретение Франции № 2653687, 27.10.1989 г. Способ, применяемый для обработки бытовых органических отходов, предусматривает последовательную подачу с заданной периодичностью материала с органическими отходами путем их загрузки в емкость с вводом земляных червей, которые перемещаются вверх; последовательное извлечение с заданной периодичностью нижнего слоя предварительно компостированного органического вещества и его удаление. Отбор органического вещества обеспечивает постепенное опускание материала со скоростью, равной скорости подъема земляных червей. Этому способу присущи следующие недостатки:

- невозможно подобрать емкость такого объема даже для города с населением в 10 тыс. человек;

- в таком объеме трудно поддерживать необходимые условия размножения вермикультуры по оптимальной температуре и влажности компоста, не говоря уже об отсутствии отвода метана, высокая концентрация которого губительно влияет на жизнеспособность червей;

- гумус, получаемый из бытовых органических отходов, не может быть «товарным» из-за множества мелких включений, которые невозможно отсортировать даже после просушки его в сушильных барабанах.

Известны способ компостирования с использованием вермикультуры и установка по патенту на изобретение РФ № 2244698, МПК C05F 3/06, A01K 67/033, 20.01.2005. Способ компостирования включает помещение на перфорированном элементе устройства подготовленного перерабатываемого материала с рН 6-8 и исходное количество червей, увлажнение материала до заданного значения влажности при выбранной температуре и компостирование при поддержании заданной температуры и влажности слоя материала. На перфорированный элемент загружают слой перерабатываемого материала толщиной от 20 до 50% радиуса цилиндрического сегмента, представляющего собой корпус, нижнюю часть которого заполняют водой и доводят ее температуру до 19-21°C. В загруженный слой материала вносят червей в количестве 50-400 особей на 1 куб. м. материала и осуществляют компостирование при температуре 20-23°C и влажности слоя 60-85% в течение 1-3 месяцев, после чего выгружают готовый компост.

Однако все приведенные выше способы получения гумуса осуществляются с помощью емкостей и средств, поэтому их использование неэффективно и неприемлемо для переработки отходов в теле свалки.

Из уровня техники известны также способы захоронения свалок ТБО, один из которых заключается в укрытии свалки изолирующим слоем, содержащим препятствующие проникновению химические вещества, такие как карбонат кальция и магния, сульфат кальция, диоксид кремния (US № 5090843, 15.02.1991). Другой способ захоронения свалок путем многослойной изоляции осуществляют укладыванием на заполненную доверху свалку выравнивающего слоя, под которым размещают газоотводящий слой из гравия и отсыпают дренажный слой, отводящий атмосферные осадки, над которым располагают слой растительного грунта с последующим озеленением (DE № 4006814, 12.09.1991).

Известные способы малоэффективны и экономически не целесообразны, достаточно трудоемкие, высокочрезмерные и требуют больших площадей для захоронения отходов.

В качестве прототипа принят способ получения гумуса при обезвреживании свалок по патенту автора на изобретение РФ № 2155107, МПК7 B09B 1/00, B09B 3/00, C05F 3/06 заявл. 27.07.1999 г., опубл. 27.08.2000 г.

Способ по прототипу заключается в том, что в верхнем слое свалки прокапывают ряды траншей шириной 1 м и глубиной 0,7 м с небольшим уклоном для дренажа избыточной влаги. Траншею заполняют пищевыми органическими отходами и илом очистных сооружений, пролежавшим не менее 5 лет, и укрывают полиэтиленовой пленкой. По истечении 2-4 месяцев в траншею под пленку запускают адаптированную культуру красного калифорнийского червя (ККЧ), а по истечении 4-6 месяцев часть червей пересаживают в новые траншеи с помощью ящиков-ловушек. Затем траншеи дополняют, а межтраншейное пространство засыпают растительным грунтом и осуществляют озеленение путем посадки растений.

Недостатком прототипа является невысокая эффективность способа, интенсификация процесса которого носит периодический характер, т.к. определяется сезонностью и зависит от температуры и влажности окружающей среды. Адаптированная вермикультура ККЧ «работает» до наступления холодов, а затем впадает в анабиоз и просыпается только весной. Бактерии субстрата в указанный период также замедляют свою деятельность.

Задача, положенная в основу изобретения, заключается в повышении эффективности способа за счет круглогодичного получения гумуса в теле свалки по

двухволновой биотехнологии независимо от времени года и наличия или отсутствия осадков, количества и разнородности отходов.

Поставленная задача достигается тем, что в способе, включающем образование траншеи в верхнем слое свалки, ее заполнение пищевыми и органическими отходами и 5 укрывание пленкой, внесение в субстрат адаптированной культуры красного калифорнийского червя, согласно изобретению перед заполнением на дне траншеи прокладывают трубу замкнутого цикла подачи теплоносителя. После заполнения траншеи отходами в верхней части ее содержимого с помощью удерживающего 10 приспособления прокладывают горизонтально ориентированные перфорированные трубы аэрации и газоотвода, а также вертикально ориентированные и выступающие над траншеей трубки взятия проб температурного режима, влажности и объема газа. По показателям проб осуществляют контроль процесса компостирования, 15 периодичность откачки газа и регулирование подачи теплоносителя и орошающей жидкости. Для повышения эффективности экономически целесообразно траншею заполнять пищевыми и органическими отходами, которые выделяют сортировкой отходов свалки, например на комплексе, установленном непосредственно на полигоне свалки.

20 Сущность способа поясняется чертежами, на которых представлены:

фиг.1 - схема свалки;

фиг.2 - поперечный разрез траншеи свалки.

Пример осуществления способа приводится с использованием разработанного автором комплекса сортировки и переработки твердых бытовых отходов для 25 обезвреживания и рекультивации свалок, защищенного патентом на полезную модель РФ № 80784, 22.10.2008 г.

По всему полигону свалки 1 вокруг комплекса 2 прокапывают траншеи 3 шириной 2 м и глубиной 0,7 м. Для создания благоприятных условий переработки 30 бактериями брожения, лактобациллами и сапрофитами отходов на дне траншеи 3 прокладывают две пластиковые трубы 4 диаметром 100-120 мм, длиной 6 м, имеющие муфты наращивания и состыкованные в один отопительный контур. Их размещают на расстоянии 1 м друг от друга, запитывают горячей водой от котла комплекса 2 и впоследствии убирают расстыковкой 30-метровых участков труб, вытаскиванием 35 бульдозером и складированием у комплекса 2. Траншею 3 заполняют отсортированными на комплексе пищевыми и органическими отходами на высоту, превышающую 0,3 м уровень свалки. С помощью приспособления в виде поддерживающего трапа 5 укладывают на расстоянии 1 м две перфорированные 40 пластиковые трубы 6 и 7 диаметром 100-120 мм. с отверстиями 20 мм, а также вертикально устанавливают трубки 8, 9 и 10 отбора проб. Труба 6 служит для подачи теплой воды зимой или холодной летом через воронку 11, а труба 7 - для отвода вакуум-насосом 12 газа, который скапливается за счет метанобразующих бактерий и поднимается вверх. При концентрации свыше 15% он становится взрывоопасным, а 45 при меньшем содержании тормозит процесс переработки. Трубки отбора проб: 8 - для измерения температуры процесса переработки отходов, 9 - влажности, количества бактерий и ККЧ, 10 - концентрации газа. Заполненную отходами траншею закрывают полиэтиленовой пленкой 13, под которой осуществляется процесс переработки 50 отходов по двухволновой биотехнологии получения гумуса следующим образом.

Наличие подогрева траншеи, заполненной пищевыми отходами и органикой, наряду с возможностью орошения технической водой, получаемой из скважины, используемой и для контроля качества воды, имеющей температуру 6-8°C, позволяет

поддерживать температурный режим 30-50°C, влажность 50-70%, которые являются оптимальными для размножения бактерий. В течение 2-4 месяцев при поддержании оптимальных условий в результате интенсивной работы бактерий уровень заложенных отходов уменьшается на 25-30%, что создает эффект первой «волны», и позволяет наряду с уменьшением температуры и выделением газа судить об окончании первого этапа переработки отходов.

Затем в получившийся компост выпускают адаптированную к данному виду отходов вермикультуру (ККЧ), выращенную на биоферме комплекса 2. По показателям проб из трубок 8,9 и 10 осуществляют поддержание оптимальных условий размножения червей: температуру 15-25°C и влажность 75-80% регулированием подачи теплоносителя и орошающей жидкости в трубы 4 и 6. Благодаря тому, что гумус образуется в результате естественного пищеварительного процесса червей, в нем содержится значительное количество биологически активных веществ. Он состоит из углерода, азота, фосфора, калия в пропорциях, благоприятных для питания растениями. Содержание в копролитах биостимуляторов роста, таких как ауксин, гиббереллины, цитокинин (аминокислоты, имеющие размеры 3-5 нанометров, что позволяет назвать эту технологию «нано»), объясняет во многом гормоноподобный эффект, наблюдаемый многими учеными, по воздействию биогумуса на ростовые процессы растений, увеличение надземной биомассы и корневой системы.

При этом уровень компоста теперь уже уменьшается на 10-15%, что создает эффект второй «волны».

Для скачивания образовавшегося под укрывной пленкой 13 газа используют насосную станцию с водокольцевым вакуум-насосом 12, приводимым в действие взрывобезопасным электродвигателем, подключенным к электростанции комплекса 2. Вакуум-насос 12 создает в трубе 7 незначительное, порядка 10 мм водяного столба, понижение давления, чтобы практически весь газ поступал сначала на фильтр грубой очистки, а затем на влагоотделитель. Дальше газ желательно закачать в небольшой ресивер с газораспределительной аппаратурой для более ритмичной подачи на нужды комплекса. Для получения эл. энергии этого объема мало, но для нагрева воды на кухне, душевых, моечных баков пластика-стекла-ПЭТбутылок и сушки влагоотделителя вида «селикогель» или «цеолит» вполне достаточно. Химический состав газа вполне пригоден для использования его в качестве топлива: метан 60%, углекислый газ 36%, сероводород-водород-углеводород-азот в сумме всего 4%, теплотворная способность 5-5,5 тыс.ккал/м³.

На заключительном этапе в траншею с гумусом добавляют грунт вскрышных работ, перемешивают с помощью специального навесного оборудования бульдозера и высаживают трех летние саженцы хвойных деревьев в шахматном порядке с интервалом 2 м по краям траншеи. Быстрорастущие деревья своими кронами будут принимать атмосферные осадки, а корнями вытягивать влагу из свалки, уменьшая тем самым попадание грязного фильтрата в водоносные горизонты под свалкой.

Предлагаемый способ может применяться как на действующих, так и на закрытых полигонах с использованием или без использования комплекса сортировки и переработки отходов. В случае отсутствия комплекса на полигоне, производят загрузку траншей отходами, поставляемыми с автономных предприятий сортировки ТБО, а подачу теплоносителя - от тепловых пунктов, устанавливаемых на полигоне. Однако наиболее эффективно и экономически выгодно использование способа в сочетании с комплексом как взаимодополняющими друг друга.

Использование предлагаемого способа круглогодичного получения гумуса на свалках бытовых отходов по двухволновой биотехнологии позволит интенсифицировать процесс переработки, обезвреживания и рекультивации свалок вне зависимости от времени года, осадков или засухи, а также сократить количество площадей под свалки и улучшить экологию окружающей среды.

Формула изобретения

1. Способ получения гумуса на свалках отходов, включающий образование траншеи в верхнем слое свалки, ее заполнение пищевыми и органическими отходами, укрывание пленкой с последующим внесением в субстрат адаптированной культуры красного калифорнийского червя, отличающийся тем, что перед заполнением на дне траншеи прокладывают трубу замкнутого цикла подачи теплоносителя, а после заполнения отходами в верхней части содержимого траншеи прокладывают горизонтально ориентированные перфорированные трубы аэрации и газоотвода, а также вертикально ориентированные и выступающие над траншеей трубки взятия проб температурного режима, влажности и объема газа, а по показателям проб регулируют подачу теплоносителя, орошающей жидкости и производят откачку газа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что траншею заполняют пищевыми и органическими отходами, отобранными при сортировке отходов свалки.

