



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C05F 3/00 (2020.02); B82B 3/00 (2020.02); B82Y 40/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019138106, 25.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.11.2019Дата регистрации:
11.11.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.11.2019

(45) Опубликовано: 11.11.2020 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1, ФГБОУ ВО
РГАТУ им. П.А. Костычева, отдел
патентования, Безносюк Р.В.

(72) Автор(ы):

Костенко Михаил Юрьевич (RU),
Наумов Кирилл Сергеевич (RU),
Бышов Николай Владимирович (RU),
Борычев Сергей Николаевич (RU),
Рембалович Георгий Константинович (RU),
Полищук Светлана Дмитриевна (RU),
Безносюк Роман Владимирович (RU),
Чурилов Дмитрий Геннадьевич (RU),
Тумаков Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Рязанский государственный
агротехнологический университет имени
П.А. Костычева" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 104355942 A, 18.02.2015. CN
106927899 A, 07.07.2017. CN 104355867 A,
18.02.2015. RU 2527851 C1, 10.09.2014.

(54) КАВИТАЦИОННЫЙ СПОСОБ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству. Кавитационный способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений для кавитационного воздействия на низкоконцентрированные стоки, получаемые при применении гидравлических или самотечных систем удаления навоза и помета из помещений, причем обеззараживание

низкоконцентрированных навозных стоков осуществляют в смесителе-диспергаторе с добавлением оксида меди CuO в виде нанопорошка с размерами частиц от $20 \cdot 10^{-9}$ м до $40 \cdot 10^{-9}$ м. Изобретение позволяет повысить эффективность обеззараживания низкоконцентрированных навозных стоков. 2 з.п. ф-лы.

RU 2 735 961 C1

RU 2 735 961 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 735 961** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
C05F 3/00 (2006.01)
B82B 3/00 (2006.01)
B82Y 40/00 (2011.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C05F 3/00 (2020.02); B82B 3/00 (2020.02); B82Y 40/00 (2020.02)(21)(22) Application: **2019138106, 25.11.2019**(24) Effective date for property rights:
25.11.2019Registration date:
11.11.2020

Priority:

(22) Date of filing: **25.11.2019**(45) Date of publication: **11.11.2020 Bull. № 32**

Mail address:

**390044, g. Ryazan, ul. Kostycheva, 1, FGBOU VO
RGATU im. P.A. Kostycheva, otdel patentovaniya,
Beznosyuk R.V.**

(72) Inventor(s):

**Kostenko Mikhail Yurevich (RU),
Naumov Kirill Sergeevich (RU),
Byshov Nikolaj Vladimirovich (RU),
Borychev Sergej Nikolaevich (RU),
Rembalovich Georgij Konstantinovich (RU),
Polishchuk Svetlana Dmitrievna (RU),
Beznosyuk Roman Vladimirovich (RU),
Churilov Dmitrij Gennadevich (RU),
Tumakov Sergej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Ryazanskiy gosudarstvennyj
agrotekhnologicheskij universitet imeni P.A.
Kostycheva" (RU)**

(54) **CAVITATION METHOD OF LIQUID ORGANIC WASTE DISINFECTION AND PREPARATION OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the agriculture.
Cavitation method of liquid organic waste disinfection and preparation of organomineral fertilizers for cavitation action on low-concentration effluents obtained using hydraulic or gravity systems for manure and manure disposal from rooms, wherein low-

concentration manure wastes are disinfected in a dispersant mixer with addition of copper oxide CuO in the form of nanopowder with particle size of 20×10^{-9} m to 40×10^{-9} m.

EFFECT: invention increases efficiency of low-concentrated manure drains disinfection.

3 cl

RU 2 735 961 C1

RU 2 735 961 C1

Изобретение относится к области переработки органических отходов сельскохозяйственных животных и птиц, в частности к кавитационному обеззараживанию и получению органоминеральных удобрений с использованием

5 Известны стоки, полученные на животноводческих фермах и птичниках при применении гидравлических или самотечных систем удаления навоза и помета из помещений, содержат не более 10% органических веществ в зависимости от способа
удаления навоза или помета и количества смывной воды, расходуемой на
10 технологические нужды фермы. Обычно такие стоки подвергают биологической очистке до норм их сброса в открытые водоемы или используют для орошения сельскохозяйственных культур после многократного (4-10 раз) разбавления их чистой
водой (Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки навоза к использованию ОНТП 17-99 Минсельхоз РФ).

Недостатками биологической очистки и обеззараживания стоков до норм сброса в
15 открытые водоемы или использования как удобрения для орошения сельскохозяйственных культур, удаляются практически все органические вещества (исходные по БПК - $10 \div 15$ г/л, а после биологической очистки - $50 \div 150$ мг/л), а также теряется значительное количество других биогенных веществ. Кроме того, при
биологической очистке образуется около 10% избыточного активного ила, который
20 представляет опасность для окружающей среды, а использование его для удобрения полей возможно только после продолжительного хранения - до 6 месяцев, и подсушки на иловых площадках.

Применяемое за рубежом сбразивание навозных стоков в специальных метантенках (анаэробные биофильтры, реакторы с восходящим и нисходящим потокам, контактные
25 реакторы, приспособленные для сбразивания низкоконцентрированных отходов (Итоги науки и техники. Биотехнология ВИИТИ, М., т. 29, стр. 47-51, 1991 г.).

Недостатком анаэробных реакторов является то, что они выполняют предварительную очистку навозных стоков, что также ведет к значительной потере биогенных веществ, без которых использование навозных стоков в качестве удобрения
30 бесполезно. А самое главное стоки не обеззараживаются от гельминтов и других болезнетворных бактерий, ферментов и не обезвреживаются от семян сорных растений.

Известно изобретение патент РФ №2365079 от 27.08.2009 г. «Линия глубокой очистки и переработки животноводческих стоков», включающее: накопитель навозного стока, насос-измельчитель для подачи стоков устройство для анаэробного сбразивания -
35 метантенк, ультразвуковой шнековый пресс с двумя патрубками для выхода жидкой и твердой фракций, емкость-усреднитель, сушильный окомкователь барабанного типа.

Недостатками известной линии являются:

- недостаточная производительность устройства и его периодичность связаны с анаэробной ферментацией;
- 40 - обеззараживание в ультразвуковом шнековом прессе происходит лишь частично.

Известен способ получения органоминеральных удобрений патент России №2350587 от 27.03.2009 г., согласно которому проводится кавитационное диспергирование гуматосодержащего вещества, с последующим добавлением фосфорной или ортофосфорной кислоты, а затем нейтрализацией раствора щелочью до pH 7-7,5 и
45 введением в жидкое гуминовое удобрение питательных микроэлементов.

Недостатками известного способа получения органоминеральных удобрений являются:

- 1) способ предусматривает получение только жидких органоминеральных удобрений;

2) введение ортофосфорной кислоты которая образует труднорастворимые фосфогуматы.

Известен способ обеззараживания навоза патент России №2317670 от 27.02.2008 г., согласно которому в качестве активного компонента, уничтожающего находящиеся в навозе бактерии, используются микроорганизмы *B. stearo - the mophilus*, *B. subtilis*, *B. brevis* и *B. coagulans* с концентрацией каждого микроорганизма 1,3-2 млн. микробных клеток в 1 мл, которую вносят в навоз при объемных соотношениях 0,01:1 - 1,5 с последующей экспозицией при температуре 52-56°C в течение 5-9 суток в анаэробных условиях.

Недостатками известного способа обеззараживания навоза являются:

- 1) длительность процесса обеззараживания 5-9 суток одной партии навоза;
- 2) необходимость выращивания 4 типа микроорганизмов в промышленных масштабах.

Известна технологическая линия для переработки органических материалов и отходов, содержащих органические материалы (патент России №2108997 от 20.04.1998 г.), включающая механический измельчитель, увлажнитель-смеситель, выход которого сообщен со входом биосмесителя, а выход последнего технологически связан с формовочным агрегатом. Кроме того, линия снабжена газогенератором, парогенератором, пароструйным эжекционным измельчителем, установкой стерилизации воды, а также установкой подготовки засеваемого биоматериала со средствами его ультрафиолетовой активации, при этом увлажнитель-смеситель выполнен в виде дезинтегратора-активатора, с которым сообщен выход установки стерилизации воды. Установка подготовки засеваемого биоматериала сообщена с биосмесителем, причем выход механического измельчителя технологически сообщен с пассивным соплом пароструйного эжекционного измельчителя, а активное его сопло - с выходом парогенератора, энергетическая установка которого сообщена с газогенератором.

Недостатками известного устройства являются:

1) сложность технологической линии, а главное необходимость иметь в ее составе установку стерилизации воды, увлажнитель-смеситель в виде дезинтегратора-активатора, пароструйный эжекционный измельчитель, парогенератор;

2) паросиловая установка должна выдавать пар с давлением нескольких сотен атмосфер и температурой в несколько сот градусов, что связано с регистрацией ее в органах Ростехнадзора, необходимостью иметь высококвалифицированный персонал и строгие меры безопасности.

Известно устройство для ферментационной переработки жидкого навоза и помета (патент России №2247099 от 27.02.2005 г.), содержащее корпус с имеющим продольное углубление накопительным днищем и крышкой, в котором расположены средства ввода перерабатываемой жидкой среды и суспензии микроорганизмов, аэрирующего газа, средство отбора проферментированной среды, кроме того, в крышке смонтирован патрубок для вывода отработанного газа, воздухораспределительное устройство для аэрации, соединенное со средством ввода аэрирующего газа, причем внутри корпуса установлена барботажная тарелка, между лопастным колесом и крышкой корпуса перед патрубком вывода отработанного газа установлен пеноотбойник, в продольном углублении днища расположена мешалка, а корпус снабжен рубашкой для подвода теплоносителя или хладагента.

Недостатками устройства являются:

- низкая производительность устройства и значительное время ферментационной переработки;

- нет гарантии гибели болезнетворных бактерий и вирусов;
- нет минеральной коррекции химического состава биоорганического удобрения.

Наиболее близким по технической сущности является способ обеззараживания стоков путем кавитационного воздействия, причем в качестве навозных стоков используют низкоконцентрированные стоки, получаемые при применении гидравлических или самотечных систем удаления навоза и помета из помещений, а кавитационное обеззараживание производят в генераторе-диспергаторе за один проход, разрушение и лишение всхожести семян сорных растений за два прохода, а прекращение выделения аммонийного азота путем 4-5-кратного прохода через генератор-диспергатор, а обеззараженную жидкую фракцию после сепарации подвергают дополнительной очистке от взвеси и грязи на центрифуге в режиме работы с флокулянтами и адсорбентами.

Недостатком данного способа очистки низкоконцентрированных стоков необходимость дополнительной очистки обработанной жидкости, а также непродолжительное время ее обеззараживания и возможность повторного заражения.

Основными принципиальными отличиями предлагаемого кавитационного способа обеззараживания низкоконцентрированных навозных стоков и приготовления органоминеральных удобрений от существующих аналогов являются следующие:

1) обеззараживание низкоконцентрированных навозных стоков осуществляют в смесителе-диспергаторе с добавлением оксида меди в виде нанопорошка с размерами частиц от 20×10^{-9} м до 40×10^{-9} м, чем достигается пролонгированное обеззараживающее действие;

2) обеззараживание низкоконцентрированных навозных стоков производят в несколько проходов до повышения температуры низкоконцентрированных навозных стоков в результате кавитации на $20-25^{\circ}\text{C}$, что позволяет оценить эффективность обеззараживания навозных стоков;

3) приготовление органоминеральных удобрений осуществляют путем добавления $\frac{1}{4}$ части очищенного низового торфа от объема обеззараженных низкоконцентрированных навозных стоков, что позволяет получить гуматы, обогащенные органическими удобрениями.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности обеззараживания низкоконцентрированных навозных стоков.

Техническим результатом изобретения является комплексное кавитационное и химическое воздействия.

Технический результат в предлагаемом изобретении достигается тем, что способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений для кавитационного воздействия на низкоконцентрированные стоки, получаемые при применении гидравлических или самотечных систем удаления навоза и помета из помещений реализуется путем обеззараживания низкоконцентрированных навозных стоков которые осуществляют в смесителе-диспергаторе с добавлением оксида меди CuO в виде нанопорошка с размерами частиц от 20×10^{-9} м до 40×10^{-9} м, причем обеззараживание низкоконцентрированных навозных стоков производят в несколько проходов до повышения температуры низкоконцентрированных навозных стоков в результате кавитации на $20-25^{\circ}\text{C}$, а приготовление органоминеральных удобрений осуществляют путем добавления $\frac{1}{4}$ части очищенного низового торфа от объема обеззараженных низкоконцентрированных навозных стоков.

Кавитационный способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений осуществляется в несколько этапов:

- на первом этапе низкоконцентрированные навозные стоки подаются для забора первым насосом и проходят через первый кавитационный смеситель-диспергатор. Так как второй насос работает с большей производительностью чем первый, то между ними возникает явление кавитации, которое продолжается и заканчивается после
5 второго насоса. Пройдя обработку низкоконцентрированные навозные стоки попадают в реактор, с которого забирается снова на обработку, данная операция повторяется несколько раз, пока низкоконцентрированные навозные стоки не достигнут нужной степени обеззараживания.

- на втором этапе торф подается на просеивающий сепаратор для отделения
10 растительных остатков и крупных примесей. Затем при достижении степени очистки торфа в ванну подаются низкоконцентрированные навозные стоки, которые растворяют торф, отделяют его от песка и проходят через фильтр для отделения частиц гудрона, затем низкоконцентрированные навозные стоки с примесью торфа попадают в реактор, в который изначально попадали низкоконцентрированные навозные стоки. После
15 каскада насосов и кавитационных смесителей-диспергаторов, образовавшаяся пульпа возвращается в ванну, дальнейшее циркулирование приводит к получению гуматов, обогащенных органическими удобрениями.

Предлагаемый способ позволит повысить эффективность обеззараживания низкоконцентрированных навозных стоков за счет комплексного кавитационного и
20 химического воздействия.

(57) Формула изобретения

1. Кавитационный способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений для кавитационного воздействия на
25 низкоконцентрированные стоки, получаемые при применении гидравлических или самотечных систем удаления навоза и помета из помещений, отличающийся тем, что обеззараживание низкоконцентрированных навозных стоков осуществляют в смесителе-диспергаторе с добавлением оксида меди CuO в виде нанопорошка с размерами частиц от $20 \cdot 10^{-9}$ м до $40 \cdot 10^{-9}$ м.

30 2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что обеззараживание низкоконцентрированных навозных стоков производят в несколько проходов до повышения температуры низкоконцентрированных навозных стоков в результате кавитации на $20-25^\circ\text{C}$.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что приготовление органоминеральных удобрений осуществляют путем добавления 1/4 части очищенного низового торфа от
35 объема обеззараженных низкоконцентрированных навозных стоков.

40

45