

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041209**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.09.27**

(21) Номер заявки  
**201990829**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.10.31**

(51) Int. Cl. **B01D 53/34** (2006.01)  
**B01D 53/78** (2006.01)  
**C02F 11/04** (2006.01)  
**C12M 1/00** (2006.01)

---

(54) **СПОСОБ И УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО УСТРАНЕНИЯ ЗЛОВОННЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ОЧИСТНОЙ УСТАНОВКИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ЭНЕРГИИ ОТ УКАЗАННОГО УСТРАНЕНИЯ**

---

(31) **102016000110226**

(32) **2016.11.02**

(33) **IT**

(43) **2019.11.29**

(86) **PCT/EP2017/077909**

(87) **WO 2018/083097 2018.05.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АМБЬЕНТЕ Э НУТРИЦИОНЕ С.Р.Л.**  
**(IT)**

(72) Изобретатель:  
**Веццани Массимо (IT)**

(74) Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

(56) **US-A-4857458**  
**JP-A-S61103598**  
**DE-A1-102010005253**  
**FR-A1-2791339**  
**DE-A1-102012003246**  
**GB-A-2509312**  
**EP-A2-0646547**

---

(57) Описаны способ и установка для термического устранения загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, с помощью очистной системы с рекуперацией энергии от указанного устранения, при этом способ включает следующие этапы, согласно которым подают поток загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, выбрасываемого из очистной установки в виде воздуха для горения в камеру сгорания блока для получения и рекуперации энергии с получением, таким образом, потока высокотемпературного отходящего газа; подают указанный поток отходящего газа в скруббер для удаления загрязняющих веществ, причем указанный скруббер использует воду для промывки потока отходящего газа с получением потока очищенного газа с низкой температурой и нагретой промывочной жидкости; транспортируют нагретую промывочную жидкость по меньшей мере в одну нагревательную рубашку накопительного резервуара для биологической обработки сточных вод указанной очистной установки; также описан способ переоборудования уже существующей очистной установки, чтобы сделать установку подходящей для реализации описанного выше способа.

---

**041209**  
**B1**

**041209**  
**B1**

### Область техники

Изобретение относится к способу термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения этот способ применяется к зловонным выбросам от установки для обработки городских или промышленных сточных вод и/или сброженных органических осадков. Изобретение также относится к установке для очистки городских или промышленных сточных вод и/или сброженных органических остатков, содержащей систему для осуществления указанного выше способа, а также к способу переоборудования обычной очистной установки, чтобы сделать ее пригодной для реализации указанного выше способа.

### Уровень техники

В данной области техники хорошо известно, что удаление сточных вод из городских канализационных коллекторов и/или промышленных сбросов, а также обработка сброженных органических осадков как в промышленной, так и в сельскохозяйственной среде имеют фундаментальное значение в контексте устойчивого развития городов, как с экологической, так и с экономической точки зрения.

В частности, сточные воды должны обязательно подвергаться ряду операций, необходимых для удаления сначала грубого материала и маслянистых веществ, а затем диспергированного в них органического вещества.

Более конкретно, сточные воды, как правило, сначала подвергают предварительной обработке для удаления крупных твердых частиц (очистка через сито или решетку), таких как бумажные и пластиковые фрагменты, а затем мелких твердых частиц (удаление песка и гравия), за которыми следует удаление масел и жиров (удаление масла и жиров), которые поднимаются на поверхность воды и препятствовали бы естественному процессу повторного насыщения кислородом.

Каждая система, внутри которой выполняется одна из указанных операций предварительной обработки, работает одновременно с системой рециркуляции воздуха, которая позволяет извлекать загрязненный воздух, содержащий зловонные вещества, и передавать его в дезодорирующую установку, обычно включаемую в установку для обработки воды.

После этого может быть выполнен ряд операций, которые в целом представляют биологическую обработку вод, который включает по существу два этапа: первый этап денитрификации, во время которого нитриты и нитраты превращаются в газообразный азот, и второй этап окисления/нитрификации, во время которого органическое вещество превращается в диоксид углерода в аэробных условиях посредством принудительной продувки воздухом, а аммиак (ионы аммония) превращается в нитриты и нитраты.

Указанные этапы биологической обработки проводят с использованием активного ила, содержащего мезофильные микроорганизмы, при температуре не выше 45°C, обычно от 35 до 40°C.

Затем следует этап осаждения, во время которого аэрированная смесь, полученная на этапе окисления/нитрификации, подается в отстойники, в которых образующийся ил осаждается под действием силы тяжести; при этом одновременно происходит осаждение фосфатов, растворенных в смеси.

В завершении очищенную таким образом сточную воду подвергают заключительному конечному этапу (фильтрации) для удаления остаточных взвешенных частиц; за этим может последовать окончательная дезинфекция, особенно в случае, когда очищенная таким образом вода переносится в промышленный водовод для повторного использования.

В частном случае линия для обработки ила из резервуаров биологической обработки (денитрификации, окисления/нитрификации) и отстойников часто располагается параллельно водоводу.

В то же время на крупных промышленных предприятиях обычно имеются очистные установки с соответствующими линиями для обработки ила с различных этапов способа.

В контексте, подобном указанному выше, ил сначала проходит этап предварительного сгущения, во время которого его плотность увеличивается посредством осаждения и удаления образующейся воды; причем последняя может быть передана выше по потоку от очистителя.

Каждая система, в которой выполняется указанный этап предварительного сгущения, работает одновременно с системой рециркуляции воздуха, которая обеспечивает извлечение загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, и передачу его в дезодорирующую установку.

Сгущенный таким образом ил может проходить этап анаэробного сбраживания при температуре, обычно составляющей от 37 до 45°C, в течение периода от 15 до 20 дней внутри ферментативных реакторов с получением какого-либо биогаза, 65-70% которого состоит из метана и остаточного углекислого газа и вторичных побочных продуктов.

В то время как полученный таким образом биогаз можно направлять в генераторный блок для производства электрической энергии или в реактор, сброженные органические осадки, а именно остаточный ил после сбраживания, подвергают дальнейшей обработке, включающей этап дегидратации для получения обезвоженного ила.

В завершении, обезвоженный ил может быть извлечен для сельскохозяйственного использования, или может проходить этап сушки в сушилке, которую часто поддерживают нагретой (200-220°C) посредством горячей диатермической текучей среды, которая, в свою очередь, может нагреваться внутри котла, например указанного биогазового котла или обычного метанового газового котла.

На выходе из сушилки предусмотрена линия для конденсата пара и линия для извлечения высушенного ила, который может использоваться в качестве топлива на электростанциях или в литейных цехах. С другой стороны, таким образом, ясно, что процесс обработки воды и/или сброженных органических осадков должен включать этап дезодорации для разрушения зловонных веществ, содержащихся в оборотном воздухе, который получают на различных этапах способа (предварительная обработка и различные операции в линии извлечения ила).

Как правило, дезодорация зловонных выбросов из установки для очистки сточных вод и/или сброженных органических осадков осуществляется путем последовательной сепарации воздуха с помощью химических веществ, обычно проводимой в скруббере.

Однако этот способ дезодорации воздуха предполагает использование большого количества химических веществ, что приводит к очень высоким затратам.

Во-вторых, очевидно, что процесс очистки сточных вод и/или сброженных органических осадков требует значительного количества энергии, в частности, в виде тепловой энергии для нагрева как резервуаров, внутри которых выполняется биологическая обработка, так и ферментативных реакторов для обработки ила.

Обычно, как уже упоминалось, указанная подача тепловой энергии обеспечивается с помощью обычных метановых газовых котлов с получением горячей воды.

Однако использование метановых газовых котлов влечет потребление топлива в очень большом количестве.

Поэтому исследования в указанной области были сосредоточены на обеспечении альтернативных систем для производства тепловой энергии, и в связи с этим в настоящее время стало широко распространено использование биогазовых реакторов, например реакторов, в которых используется биогаз, полученный в указанных выше ферментативных реакторах.

В любом случае, не все установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков оборудованы ферментативными реакторами вдоль илопровода, или последние не могут обеспечить достаточное количество топлива для удовлетворения потребностей установки.

Следовательно, существует особо острая необходимость в создании инновационного способа, который является альтернативой тем, которые обычно используются для дезодорации оборотного воздуха, содержащего зловонные вещества, производимые очистной установкой, более конкретно, установкой для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков.

В то же время желательно обеспечить способ, преодолевающий ограничения решений, описанных выше, для получения тепловой энергии, которая используется для нагрева резервуаров для органической обработки сточных вод и/или для нагревания ферментативных реакторов ила, если они имеются на установке.

Поэтому техническая проблема, лежащая в основе настоящего изобретения, заключается в том, чтобы обеспечить способ дезодорации воздуха, содержащего зловонные вещества, который способен ограничивать или полностью исключать использование химических веществ, и в то же время позволяет получать тепловую энергию без дополнительного использования котлов, специально предназначенных для нагрева биологических систем очистной установки.

#### **Сущность изобретения**

В соответствии с настоящим изобретением указанная техническая проблема решается с помощью инновационного способа термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения, причем очистная установка содержит по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод, имеющий нагревательную рубашку, и осушитель ила, имеющий нагревательную рубашку, указанный способ включает следующие этапы:

подача потока загрязненного воздуха, выбрасываемого из очистной установки, в камеру сгорания блока для получения и рекуперации энергии, с уничтожением таким образом в указанной камере сгорания загрязненного воздуха, используя его в качестве воздуха для горения для сжигания топлива, причем указанным топливом является метан или биогаз, с получением, таким образом, потока высокотемпературного отходящего газа;

подача указанного потока отходящего газа в скруббер для удаления загрязняющих веществ, причем указанный скруббер использует воду для промывки указанного потока отходящего газа с получением потока очищенного газа и нагретой промывочной жидкости;

передача указанного потока очищенного газа в систему для выпуска в атмосферу для выброса указанного потока очищенного газа в атмосферу;

транспортирование указанной нагретой промывочной жидкости в нагревательную рубашку указанного по меньшей мере одного накопительного резервуара для биологической очистки сточных вод;

передают текучую среду для теплообмена, предпочтительно диатермическое масло, в указанный блок для получения и рекуперации энергии с получением таким образом потока нагретой текучей среды для теплообмена;

транспортируют указанную нагретую текучую среду для теплообмена в осушитель ила;

осуществляют косвенный теплообмен между указанной нагретой текучей средой для теплообмена и илом с получением охлажденной среды для теплообмена и высушенного ила, и, при необходимости;

обеспечение осуществления косвенного теплообмена между указанной нагретой промывочной жидкостью и указанными сточными водами, с получением охлажденной промывочной жидкости;

транспортирование указанной охлажденной промывочной жидкости выше по потоку от указанной очистной установки.

Следовательно, указанный способ термического устранения зловонных выбросов, во-первых, позволяет преимущественно уничтожить зловонные вещества, содержащиеся в потоке загрязненного воздуха из очистной установки, используя тот же воздух, что и воздух для горения, в камере сгорания блока для получения и рекуперации энергии.

Указанный выше блок для получения и рекуперации энергии использует метан или биогаз в качестве синтез-газа в качестве топлива.

Более конкретно, загрязненный воздух, содержащий зловонные вещества, поступающие в указанную выше камеру сгорания, не только действует как воздух для горения благодаря присутствующему в нем кислороду, но также помогает увеличить доступное тепло, выделяемое при сгорании в указанной выше камере.

Фактически зловонные вещества, присутствующие в указанном выше загрязненном воздухе, поскольку они уничтожаются посредством тепла, способствуют процессу сгорания, сами выступая в качестве топлива. Таким образом, указанный поток загрязненного воздуха действует как воздух для горения, но, в то же время, может иметь собственную теплотворную способность.

После этого получаемый таким образом высокотемпературный отходящий газ преимущественно охлаждается, а остаточные зловонные или загрязняющие вещества, содержащиеся в нем, фактически осаждаются внутри скруббера, чтобы создавать поток охлажденного и очищенного отходящего газа, который может быть легко выпущен в атмосферу.

Выпуск в атмосферу может осуществляться с помощью вполне обычной системы выпуска в атмосферу, которая предпочтительно включена в указанную очистную установку.

В то же время указанный способ термического снижения зловонных выбросов может обеспечить получение нагретой жидкости, более конкретно, промывочной жидкости, выходящей из указанного скруббера и нагреваемой посредством прямого теплообмена между указанным потоком высокотемпературного отходящего газа и указанной промывочной жидкостью.

Одинаково предпочтительным способом указанная нагретая жидкость может быть передана в систему для нагрева по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки сточных вод указанной очистной установки и, следовательно, позволяет поддерживать указанные сточные воды при необходимой температуре, предпочтительно без использования тепловой энергии в дополнение к той, которая вырабатывается в ходе того же процесса удаления загрязнений.

Способ термического устранения зловонных выбросов в соответствии с настоящим изобретением применяется предпочтительно для удаления загрязненного воздуха из сточных вод и/или из установки для обработки сброженных органических осадков. Более конкретно, в соответствии с вариантом реализации настоящего изобретения указанный по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической очистки сточных вод может представлять собой резервуар для денитрификации сточных вод или резервуар для окисления/нитрификации сточных вод.

В соответствии с дополнительным вариантом реализации настоящего изобретения указанный по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод может представлять собой ферментативный реактор для анаэробного сбраживания ила, образующегося в указанной установке для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков.

Указанный по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической очистки сточных вод поддерживают предпочтительно при температуре, составляющей от 15 до 45°C, а более предпочтительно от 35 до 40°C.

В равной степени указанный способ может предпочтительно включать подачу в указанный скруббер очищенной воды, выходящей из указанной установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков, в качестве промывочной воды.

Способ удаления загрязнений в соответствии с настоящим изобретением обеспечивает нагрев высокотемпературной жидкости для теплообмена и ее передачу в сушилку очистной установки, например, для обеспечения возможности сушки влажного ила с последующим получением высушенного ила, предпочтительно без использования тепловой энергии, в дополнение к той, которая вырабатывается во время того же процесса удаления загрязнений.

На указанном этапе передачи указанной текучей среды для теплообмена в указанный блок для получения и рекуперации энергии предпочтительно может быть получена текучая среда для теплообмена, нагретая до температуры между 200 и 220°C.

Кроме того, в соответствии со способом согласно настоящему изобретению биогаз можно сжигать внутри указанной камеры сгорания указанного блока для получения и рекуперации энергии.

Указанный биогаз предпочтительно может быть получен с помощью ферментативного реактора для

анаэробного сбраживания осадков, полученных на указанной очистной установке.

Указанная техническая проблема также решается с помощью системы для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения, причем система содержит следующие установки:

трубу для сбора загрязненного воздуха, поступающего из указанной установки;

блок для получения и рекуперации энергии, содержащую камеру сгорания, сообщающуюся по потоку с указанной трубой для сбора и нагревательные средства для косвенного теплообмена между текучей средой для теплообмена, циркулирующей в этих средствах, и отходящим газом;

скруббер для загрязняющих веществ, сообщающийся по потоку с указанной камерой сгорания, причем указанный скруббер снабжается водой для промывки потока отходящих газов, выходящих из указанной камеры сгорания, при этом указанный скруббер содержит выпускное отверстие для промывочной жидкости и устройство для перемещения потока очищенных и охлажденных отходящих газов;

распределительный коллектор для промывочной жидкости, сообщающийся по потоку с указанным выпускным отверстием;

впускную трубу для транспортирования указанной текучей среды для теплообмена в нагревательные средства, причем впускная труба сообщается по потоку с указанными нагревательными средствами; и выпускную трубу для передачи текучей среды для теплообмена от нагревательных средств в нагревательную рубашку по меньшей мере одного осушителя ила указанной очистной установки, указанная выпускная труба сообщается по потоку с указанными нагревательными средствами и с указанной нагревательной рубашкой указанного осушителя ила.

Указанный осушительный коллектор сообщается по потоку с нагревательной рубашкой по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки сточных вод указанной очистной установки.

Указанное устройство для перемещения потока для потока очищенного и охлажденного отходящего газа предпочтительно сообщается по потоку с системой для выпуска в атмосферу, предпочтительно включенной в указанную установку.

Указанная техническая проблема также решается с помощью способа переоборудования очистной установки, в котором указанная установка содержит систему для транспортирования загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, дезодорирующий блок, соединенный с указанной системой загрязненного воздуха, систему для выпуска очищенного воздуха в атмосферу, соединенную с указанным дезодорирующим блоком, по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод, имеющий уже существующую нагревательную рубашку.

Способ переоборудования включает этапы, согласно которым:

обеспечивают трубу для сбора и соединяют с ней указанную систему для транспортирования загрязненного воздуха;

обеспечивают установку для производства и рекуперации энергии, причем указанная установка содержит камеру сгорания;

соединяют трубу для сбора с указанной камерой сгорания;

обеспечивают скруббер для загрязняющих веществ и соединяют с ним указанную камеру сгорания, причем в указанный скруббер можно подавать воду для промывки потока отходящих газов, выходящих из указанной камеры сгорания, при этом указанный скруббер содержит выпускное отверстие для промывочной жидкости и устройство для перемещения потока для потока очищенного и охлажденного отходящего газа;

обеспечивают распределительный коллектор и соединяют указанное выпускное отверстие для промывочной жидкости с указанным распределительным коллектором, сообщающимся по потоку с уже существующей нагревательной рубашкой указанного по меньшей мере одного накопительного резервуара для биологической обработки сточных вод;

соединяют указанное устройство для перемещения потока и указанную систему для выпуска очищенного воздуха в атмосферу.

Указанный способ переоборудования согласно настоящему изобретению предпочтительно применяют к установке для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков. В равной степени предпочтительным образом указанный способ переоборудования предусматривает размещение указанного скруббера с сообщением по потоку с уже существующим выпускным каналом, в котором очищенные сточные воды вытекают из указанной установки для очистки сточных вод и/или сброженных органических остатков, чтобы иметь возможность питать указанный скруббер указанной очищенной водой в качестве промывочной воды.

В частности, указанный блок для получения и рекуперации энергии содержит нагревательные средства для косвенного теплообмена между текучей средой для теплообмена, циркулирующей в указанных средствах, и указанным отходящим газом, указанный способ переоборудования также включает следующие этапы:

соединяют впускную трубу для транспортирования указанной текучей среды для теплообмена с указанными нагревательными средствами;

размещают выпускную трубу для передачи указанной текучей среды для теплообмена из указанных

нагревательных средств в уже существующую нагревательную рубашку указанного по меньшей мере одного осушителя ила указанной установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков, и соединяют указанные нагревательные средства с указанной уже существующей нагревательной рубашкой;

соединяют указанную выходную трубу с указанной уже существующей нагревательной рубашкой указанного по меньшей мере одного осушителя ила.

Дополнительные характерные признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из приведенного ниже описания ряда предпочтительных примеров варианта реализации, представленных в качестве не имеющего ограничительного характера примера со ссылкой на прилагаемые чертежи.

### **Краткое описание графических материалов**

На фиг. 1 в схематическом виде показана система для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения.

На фиг. 2 в схематическом виде показан вариант реализации системы согласно настоящему изобретению для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения.

На фиг. 3 в схематическом виде показана переоборудованная установка для обработки сточных вод и сброженных органических осадков, содержащая систему для термического устранения зловонных выбросов с рекуперацией энергии в соответствии с настоящим изобретением.

### **Осуществление предпочтительного варианта реализации**

На фиг. 1 показана система 1, обозначенная в целом позицией 1, для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения; причем указанная система содержит следующие установки:

трубу 2 для сбора загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, поступающие из очистной установки;

блок 3 для получения и рекуперации энергии, содержащую камеру 4 сгорания, сообщающуюся по потоку с трубой 2 для сбора;

скруббер 5 для загрязняющих веществ, сообщающийся по потоку с указанной камерой сгорания, причем указанный скруббер 5 снабжается водой для промывки потока отходящих газов, выходящих из указанной камеры сгорания, и содержит камеру 6 для удаления, выпускное отверстие 8 для промывочной жидкости и устройство 10 для перемещения потока очищенных и охлажденных отходящих газов;

распределительный коллектор 15 для промывочной жидкости, сообщающийся по потоку с выпускным отверстием 8 для промывочной жидкости и с нагревательной рубашкой по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки сточных вод указанной установки.

Устройство 10 для перемещения потока очищенных и охлажденных отходящих газов предпочтительно соединено и сообщается по потоку с системой выпуска в атмосферу, не показанной здесь, поскольку она полностью стандартной, предпочтительно включенной в рассматриваемую установку.

Скруббер 5 для загрязняющих веществ предпочтительно может быть того типа, который описан в европейском патенте EP 0749772 B1.

Со ссылкой на фиг. 2 показан вариант реализации системы для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения в соответствии с настоящим изобретением, которая осуществляет способ в соответствии с вариантом реализации настоящего изобретения, уже описанном со ссылкой на сущность изобретения.

Более конкретно, в соответствии с указанным вариантом реализации системы 1 в соответствии с настоящим изобретением, блок 3 для получения и рекуперации энергии содержит нагревательные средства 20, предпочтительно теплообменник, для косвенного теплообмена между текучей средой для теплообмена, циркулирующей в этих средствах, и отходящим газом.

Кроме того, система 1 также содержит

впускную трубу 19, предназначенную для транспортирования текучей среды для теплообмена, предпочтительно диатермического масла, к нагревательным средствам 20 и сообщающийся с ними по потоку;

выпускную трубу 21 для передачи текучей среды для теплообмена от нагревательных средств 20 к нагревательной рубашке по меньшей мере одного осушителя ила очистной установки, причем выпускная труба 21 сообщается по потоку с нагревательными средствами 20 и с нагревательной рубашкой указанного осушителя ила.

Остальные элементы системы, показанной на фиг. 2, конструктивно и/или функционально эквивалентны соответствующим элементам системы 1 для термического устранения вредных выбросов, ранее описанным на фиг. 1, и этим элементам присвоены те же номера позиций, что и последним.

Со ссылкой на фиг. 3 описана установка для обработки сточных вод и сброженных органических осадков, обозначенная в целом 100, причем указанная установка содержит систему 1 для устранения зловонных выбросов с рекуперацией энергии в соответствии с настоящим изобретением.

Элементы указанной системы, показанной на фиг. 3, конструктивно и/или функционально эквива-

лентны соответствующим элементам системы 2 для термического устранения вредных выбросов, ранее описанным на фиг. 1, и этим элементам присвоены те же номера позиций, что и последним.

Более конкретно, установка 100 содержит зону предварительной обработки, где сточные воды подвергаются очистке через сито, удалению песка и гравия и удалению масла и жиров.

Первичный канал 121 для загрязненного воздуха, соединенный с системой 180 для транспортирования загрязненного воздуха, проходит из зоны 101 предварительной обработки.

Ниже по потоку от зоны предварительной обработки находится зона 102 биологической обработки, в которой предварительно обработанные сточные воды проходят первый этап денитрификации и второй этап окисления/нитрификации.

Зона 102 биологической обработки может содержать по меньшей мере один резервуар для биологической обработки сточных вод, содержащий, в свою очередь, нагревательную рубашку, для поддержания температуры не выше 45°C, предпочтительно в диапазоне от 35 до 40°C, внутри по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки сточных вод.

По меньшей мере один резервуар для биологической обработки сточных вод, который может быть включен в зону 102, и указанная нагревательная рубашка не показаны, поскольку являются полностью стандартными.

Вторичный канал 122 для загрязненного воздуха, соединенный с системой 180 для транспортирования загрязненного воздуха, проходит из зоны 102 предварительной обработки.

Ниже по потоку от зоны 102 биологической обработки находится зона 103 третичной обработки для осаждения/отстаивания и фильтрации аэрированных сточных вод из зоны 102.

Ниже по потоку от зоны 103 третичной обработки расположено и подсоединено выпускное отверстие 104 для выпуска очищенной сточной воды в окружающую среду или для ее передачи в зону дезинфекции, которая не показана, поскольку она вполне обычная, причем ниже по потоку очищенная сточная вода может использоваться повторно на установке или транспортироваться в промышленном водоводе для повторного использования.

Линия 105 обработки осадка проходит от зоны 102 биологической обработки и/или от зоны 103 третичной обработки.

Линия 105 обработки осадка содержит зону 106 предварительного сгущения, в которой плотность увеличивается посредством отстаивания и удаления образующейся воды, которая может быть перенесена в зону 101 предварительной обработки установки 100.

Третичный канал 128 для загрязненного воздуха, соединенный с системой 180 для транспортирования загрязненного воздуха, проходит от зоны 106 предварительного сгущения.

Линия обработки осадка содержит зону 107 сбраживания, расположенную ниже по потоку от зоны 106 предварительного сгущения, где сгущенный ил подвергают этапу анаэробного сбраживания при температуре, обычно составляющей от 37 до 45°C, в течение периода времени примерно от 15 до 20 дней внутри ферментативных реакторов.

Линия 105 обработки осадка содержит зону 108 дегидратации и сушки, расположенную ниже по потоку от зоны 107 сбраживания, где сброженный ил сначала обезвоживают, а затем высушивают. Зона 108 дегидратации и сушки содержит сушилку, не показанную, поскольку она является полностью стандартной, включающую, в свою очередь, нагревательную рубашку, внутри которой протекает диатермическая текучая среда.

На выходе сушилки имеется линия 109 для конденсации пара и линия 110 извлечения сухого ила.

Система 180 для транспортирования загрязненного воздуха соединена и сообщается по потоку с трубой 2 для сбора, включенной в систему 1, для устранения зловонных выбросов из установки 100 для обработки сточных вод и сброженных органических остатков с рекуперацией энергии от указанного устройства.

Кроме того, устройство 10 для перемещения в системе 1 согласно настоящему изобретению, показанное на фиг. 3, соединено с системой 182 и сообщается по потоку с системой 182 для выпуска в атмосферу очищенного воздуха из установки 100 обработки сточных вод и сброженных органических осадков.

В то же время, выпускное отверстие 8 соединено и сообщается по потоку с распределительным коллектором 15, который, в свою очередь, соединен с зоной 102, более конкретно, сообщается по потоку с нагревательной рубашкой по меньшей мере одного резервуара биологической обработки, содержащего ее; коллектор 15 также соединен с зоной 107, более конкретно, сообщается по потоку с содержащейся в ней нагревательной рубашкой ферментативного реактора.

Установка 100 также соединена с уже существующим выпускным каналом 125, соединенным с выпускным отверстием 104, внутри которого течет очищенная вода из установки, чтобы иметь возможность снабжать указанный скруббер очищенной водой в качестве промывочной воды.

Установка 100, переоборудования в соответствии со способом переоборудования согласно настоящему изобретению, дополнительно содержит выпускную трубу 19, предназначенную для транспортирования текучей среды для теплообмена к нагревательным средствам 20 и сообщаются по потоку с ними.

Впускная труба 19 соединена и сообщается по потоку с нагревательной рубашкой сушилки, вклю-

ченной в зону 108 дегидратации и сушки.

В то же время выпускная труба 21 для передачи нагретой текучей среды для теплообмена в нагревательную рубашку этой сушилки для ила установки установлена ниже по потоку от нагревательных средств 20; при этом выпускная труба 21 служит для обеспечения сообщения нагревательных средств 20 по потоку с нагревательной рубашкой сушилки, включенной в зону 108 дегидратации и сушки, и позволяет переносить нагретую текучую среду для теплообмена в указанную рубашку.

Описанная выше переоборудованная установка 100 фактически реализована с помощью способа переоборудования согласно настоящему изобретению, ранее описанного со ссылкой на описание сущности настоящего изобретения.

В частности, способ переоборудования согласно настоящему изобретению позволяет реализовать систему 1 согласно настоящему изобретению, работающую совместно с уже существующей очистной установкой, предпочтительно для обработки сточных вод и сброженных органических осадков, как показано на фиг. 3, путем внесения в нее простых изменений.

В частности, как подробно описано выше, необходимо только подключить систему 180 для транспортирования загрязненного воздуха в трубу 2 для сбора, соединить распределительный коллектор 15 с рубашкой охлаждения резервуаров биологической обработки, которые должны быть нагреты, и поддерживать при подходящей температуре поток промывочной жидкости, нагреваемой с помощью системы 1, и, наконец, соединить устройство 10 для перемещения потока с уже существующей системой 182 для выброса в атмосферу.

Что касается последнего, в частности, следует сказать, что система 1 обработки полностью совместима с ранее существовавшей системой для выпуска очищенного воздуха в атмосферу, являющейся частью уже существующей очистной установки. Фактически, система 1 позволяет передавать охлажденный и очищенный поток воздуха при температурах, совместимых с материалами, используемыми для изготовления труб указанной системы выпуска, обычно из пластика.

Кроме того, способ переоборудования согласно изобретению не предусматривает обязательный вывод из эксплуатации ранее существующего дезодорирующего блока 181, поскольку последнее может быть сохранено в качестве вспомогательного и/или резервного устройства.

Кроме того, переоборудованная установка 100, описанная выше, содержащая полностью работоспособную систему 1 в соответствии с настоящим изобретением, преимущественно позволяет осуществлять способ устранения выбросов в соответствии с конкретным вариантом реализации настоящего изобретения.

Из приведенного выше описания видно, что способ устранения вредных выбросов в соответствии с настоящим изобретением решает техническую проблему и дает многочисленные преимущества, первое из которых состоит в том, что можно осуществлять эффективное и практически полное устранение зловонных веществ, выделяющихся из потока загрязненного воздуха из очистной установки.

Поскольку это устранение осуществляется термически, вырабатывается большое количество тепла, в том числе за счет собственной теплотворной способности сгоревших таким образом зловонных веществ из загрязненного воздуха, которые могут быть успешно повторно использованы внутри установки.

В то же время указанное устранение выбросов осуществляется путем рециркуляции нагретой промывочной жидкости в качестве жидкости для теплообмена для нагревания и поддержания требуемой температуры резервуаров для ферментативной обработки рассматриваемой очистной установки, которые в противном случае пришлось бы нагревать другим способом.

Кроме того, с помощью способа в соответствии с настоящим изобретением можно извлекать дополнительную тепловую энергию, вырабатываемую внутри системы для осуществления указанного способа, посредством рециркуляции нагретой жидкости для теплообмена, причем указанная жидкость передается в осушитель ила рассматриваемой очистной установки.

Таким образом, особенно инновационным и выгодным способом настоящее изобретение обеспечивает единый способ получения тепловой энергии, необходимой для работы очистной установки и для уменьшения зловонных выбросов.

Кроме того, чтобы еще больше снизить уровни потребления и сделать способ в соответствии с изобретением еще более устойчивым с экономической точки зрения, еще одно преимущество состоит в возможности использования биогаза, необязательно получаемого путем сбраживания ила внутри очистной установки, чтобы питать блок для получения и рекуперации энергии в соответствии с настоящим изобретением.

Кроме того, в целях экономии ресурсов в процессе устранения выбросов в соответствии с настоящим изобретением не только можно с пользой питать скруббер очищенной водой, выходящей из установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков, вместо водопроводной воды, но, кроме того, после охлаждения можно передавать выходящую промывочную воду из нагревательных рубашек резервуаров установки биологической очистки по потоку от установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков, где она может быть объединена со сточными водами и/или сброженными органическими осадками, подлежащими обработке.



## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения, указанная очистная установка содержит по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод, имеющий нагревательную рубашку, и осушитель ила, имеющий нагревательную рубашку,

указанный способ включает этапы, согласно которым

подают поток загрязненного воздуха, содержащего зловонные вещества, выбрасываемого из очистной установки, в качестве воздуха для горения в камеру сгорания блока для получения и рекуперации энергии, с уничтожением таким образом в указанной камере сгорания указанных зловонных веществ путем использования указанного загрязненного воздуха в качестве воздуха для горения для сжигания топлива, причем указанным топливом является метан или биогаз, с получением таким образом потока высокотемпературного отходящего газа;

подают указанный поток отходящего газа в скруббер для удаления загрязняющих веществ, причем указанный скруббер использует воду для промывки указанного потока отходящего газа с получением таким образом потока очищенного газа и нагретой промывочной жидкости;

передают указанный поток очищенного газа в систему для выпуска в атмосферу, для выброса указанного потока очищенного газа в атмосферу;

транспортируют указанную нагретую промывочную жидкость в нагревательную рубашку указанного по меньшей мере одного накопительного резервуара для биологической обработки сточных вод;

передают текучую среду для теплообмена в указанный блок для получения и рекуперации энергии с получением таким образом потока нагретой текучей среды для теплообмена;

транспортируют указанную нагретую текучую среду для теплообмена в осушитель ила;

осуществляют косвенный теплообмен между указанной нагретой текучей средой для теплообмена и илом с получением охлажденной среды для теплообмена и высушенного ила.

2. Способ по п.1, также включающий этапы, согласно которым

обеспечивают осуществление косвенного теплообмена между указанной нагретой промывочной жидкостью и указанными сточными водами с получением охлажденной промывочной жидкости и

транспортируют указанную охлажденную промывочную жидкость выше по потоку от указанной очистной установки.

3. Способ по п.1 или 2, согласно которому указанная очистная установка представляет собой установку для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков.

4. Способ по п.3, согласно которому указанный по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод представляет собой резервуар для денитрификации сточных вод или резервуар для окисления/нитрификации сточных вод и/или представляет собой ферментативный реактор для анаэробного сбраживания ила, образующегося в указанной установке для обработки сточных вод и/или сброженных органических осадков.

5. Способ по п.4, согласно которому поддерживают температуру указанного по меньшей мере одного накопительного резервуара для биологической обработки сточных вод от 15 до 45°C, предпочтительно от 35 до 45°C.

6. Способ по любому из пп.3-5, согласно которому в указанный скруббер подают очищенную воду, выходящую из указанной установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков, в качестве промывочной воды.

7. Очистная установка, содержащая систему для термического устранения зловонных выбросов от очистной установки с рекуперацией энергии от указанного устранения, причем очистная установка содержит

по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод, имеющий нагревательную рубашку; и

по меньшей мере один осушитель ила, имеющий нагревательную рубашку;

причем указанная система предназначена для осуществления способа по п.1 и содержит следующие блоки:

трубу (2) для сбора загрязненного воздуха, поступающего из указанной очистной установки;

блок (3) для получения и рекуперации энергии, содержащий камеру (4) сгорания, сообщаемую по потоку с указанной трубой (2) для сбора, и нагревательные средства (20) для косвенного теплообмена между текучей средой для теплообмена, циркулирующей в этих средствах, и отходящим газом;

скруббер (5) для загрязняющих веществ, сообщаемый по потоку с указанной камерой (4) сгорания, причем указанный скруббер (5) снабжается водой для промывки потока отходящих газов, выходящих из указанной камеры сгорания, и содержит камеру (6) для удаления, выпускное отверстие (8) для промывочной жидкости и устройство (10) для перемещения потока очищенного и охлажденного отходящего газа;

распределительный коллектор (15) для промывочной жидкости, сообщаемый по потоку с выпускным отверстием (8), причем распределительный коллектор (15) сообщается по потоку с нагреватель-

ной рубашкой по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки;

впускную трубу (19) для транспортирования указанной текучей среды для теплообмена в нагревательные средства (20), причем впускная труба сообщается по потоку с указанными нагревательными средствами;

выпускную трубу (21) для передачи текучей среды для теплообмена от нагревательных средств (20), причем выпускная труба (21) предназначена для передачи текучей среды для теплообмена от нагревательных средств (20) к нагревательной рубашке по меньшей мере одного осушителя ила, выпускная труба (21) сообщается по потоку с нагревательными средствами (20) и с нагревательной рубашкой по меньшей мере одного осушителя ила.

8. Способ переоборудования очистной установки, содержащей систему для транспортирования загрязненного воздуха, дезодорирующий блок, соединенный с указанной системой загрязненного воздуха, систему для выпуска очищенного воздуха в атмосферу, соединенную с указанным дезодорирующим блоком, по меньшей мере один накопительный резервуар для биологической обработки сточных вод, имеющий уже существующую нагревательную рубашку, и по меньшей мере один осушитель ила, имеющий уже существующую нагревательную рубашку,

причем способ включает этапы, согласно которым

соединяют трубу для сбора с указанной системой для транспортирования загрязненного воздуха;

соединяют указанную трубу для сбора с указанной камерой сгорания блока для производства и рекуперации энергии;

соединяют скруббер для загрязняющих веществ с указанной камерой сгорания, причем указанный скруббер снабжается водой для промывки потока отходящих газов, выходящих из указанной камеры сгорания, и содержит выпускное отверстие для промывочной жидкости и устройство для перемещения потока очищенных и охлажденных отходящих газов;

соединяют распределительный коллектор с указанным выпускным отверстием для промывочной жидкости, причем указанный распределительный коллектор сообщается по потоку с указанной уже существующей нагревательной рубашкой по меньшей мере одного резервуара для биологической обработки сточных вод;

соединяют указанное устройство для перемещения потока с указанной системой для выпуска очищенного воздуха в атмосферу;

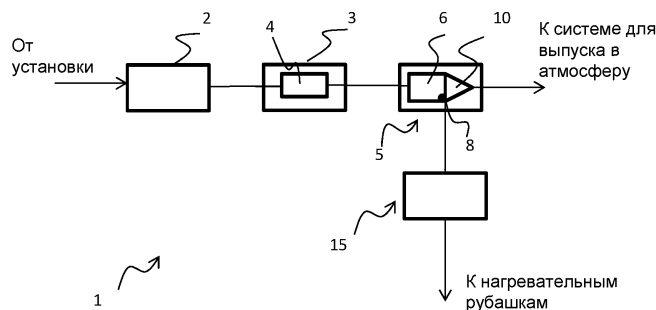
соединяют впускную трубу для транспортирования текучей среды для теплообмена к нагревательным средствам для косвенного теплообмена между указанной текучей средой для теплообмена, циркулирующей в них, и указанным отходящим газом, причем указанные нагревательные средства содержатся в блоке для производства и рекуперации энергии;

размещают выпускную трубу для передачи указанной текучей среды для теплообмена из указанных нагревательных средств в указанную уже существующую нагревательную рубашку по меньшей мере одного осушителя ила и соединяют указанные нагревательные средства с указанной уже существующей нагревательной рубашкой;

соединяют указанную выходную трубу с указанной уже существующей нагревательной рубашкой.

9. Способ переоборудования по п.8, согласно которому указанная очистная установка представляет собой установку для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков.

10. Способ переоборудования по п.9, согласно которому указанный скруббер соединяют с уже существующим выпускным каналом, в который подают очищенную воду, выходящую из указанной установки для обработки сточных вод и/или сброженных органических остатков, в качестве промывочной воды.



Фиг. 1

