



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48153 (13) C2

(51) 6 C02F3/02, C02F3/08,
C02F3/28, C02F3/30МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ТА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ СПОСОБУ

1

2

(21) 97062859

(22) 17 11 1995

(24) 15 08 2002

(86) PCT/AU95/00764, 17 11 1995

(31) pm9571

(32) 18 11 1994

(33) AU

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р

(72) Барнетт Кенет Едвард, AU

(73) Екью Дістріб'юшн Лімітед, АГЛ Газ Компані
(АКТ) Лтд, AU

(56) US 3542675, A, 24 11 70

US 3578738, A, 27 04 71

US 3725264, A, 03 04 73

(57) 1 Спосіб очистки стічних вод, включаючий біологічну очистку стічних вод під тиском, зниження тиску і використання зниженого тиску для майже повного видалення твердих часток методом флоатації з використанням розчиненого газу, **відмінний** тим, що тиск знижують до величини підвищеного тиску середовища

2 Спосіб по п. 1, **відмінний** тим, що додатково включає подальше зниження тиску і використання додаткового зниження тиску для проведення фільтрації і/або дезінфекції

3 Спосіб по п. 1 або 2, **відмінний** тим, що біологічна обробка під тиском включає подачу додаткового кисню і біологічну нітрифікацію стічних вод під тиском для майже повного видалення амоніаку

4 Спосіб по п. 3, **відмінний** тим, що біологічна обробка під тиском додатково включає біологічне дезоксигенування стічних вод під тиском з метою майже повного видалення розчиненого кисню і біологічну денітрифікацію неокислених стічних вод під тиском для майже повного видалення розчинених оксидів азоту

5 Спосіб по п. 4, **відмінний** тим, що додатково включає рециркуляцію частин нітрифікованих стічних вод для змішування зі стічними водами і подальшу біологічну обробку під тиском

6 Спосіб по п. 1, **відмінний** тим, що біологічна обробка здійснюється в біологічному реакторі з псевдоожиженим шаром

7 Спосіб по п. 3, **відмінний** тим, що біологічна нітрифікація здійснюється в біологічному реакторі з псевдоожиженим шаром

8 Установа для очистки стічних вод, включаюча засоби біологічної очистки і засоби, що знижують тиск, для прийому стічних вод після їх очистки засобами біологічної обробки при надмірному тиску, засоби, що знижують тиск, що складають флоатуючу установку з використанням розчиненого газу для освітлення очищеної води і **відмінна** тим, що засоби, що знижують тиск, використовують при підвищеному тиску середовища

9 Установка по п. 8, **відмінна** тим, що засоби біологічної очистки при надмірному тиску включають засоби нітрифікації для біологічної нітрифікації стічних вод під тиском з метою майже повного видалення амоніаку і засоби підведення кисню для додавання кисню до засобів нітрифікації

10 Установка по п. 9, **відмінна** тим, що засоби біологічної обробки при надмірному тиску додатково включають засоби дезоксигенування для біологічного дезоксигенування стічних вод під тиском з метою майже повного видалення розчиненого кисню, і засоби денітрифікації для біологічної денітрифікації неокислених стічних вод під тиском з метою майже повного видалення розчинених оксидів азоту

11 Установка по п. 10, **відмінна** тим, що вона додатково включає засоби рециркуляції для рециркуляції частин нітрифікованих стічних вод

12 Установка по п. 9, **відмінна** тим, що в якості нітрифікуючих засобів застосовано реактор з псевдоожиженим шаром

13 Установка по п. 8, **відмінна** тим, що в якості засобів, що знижують тиск, використовується урівнювальний резервуар

14 Установка по п. 8, **відмінна** тим, що містить додаткові засоби третинної обробки, проводимої в умовах ще більш зниженого тиску

15 Установка для очистки стічних вод, що містить засоби дезоксигенування для біологічного дезоксигенування стічних вод при надмірному тиску

(13) C2

(11) 48153

(19) UA

точном давлении с целью почти полного удаления растворенного кислорода, средства денитрификации для биологической денитрификации неочищенных сточных вод при избыточном давлении в целях почти полного удаления растворимых оксидов азота, средства нитрификации для биологической нитрификации денитрифицированных сточных вод при избыточном давлении в целях почти полного удаления аммиака, и средства, понижающие давление, для сброса давления, по меньшей мере, у части нитрифицированных сточных вод в целях удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного воздуха, **отличающаяся** тем, что средства, понижающие давление, используют при повышенном давлении окружающей среды

16 Установка для очистки сточных вод, содержащая средства перемешивания для смешения сточных вод с рециркулируемыми нитрифицированными сточными водами, средства дезоксигенирования для биологического дезоксигенирования смеси сточных вод при избыточном давлении и рециркулируемых нитрифицированных сточных вод в целях почти полного удаления растворенного кислорода, средства денитрификации для биологической денитрификации неокисленных сточных вод при избыточном давлении в целях почти полного удаления растворимых оксидов азота, средства нитрификации для биологической нитрификации денитрифицированных сточных вод при избыточном давлении в целях почти полного

удаления аммиака, средства рециркуляции для рециркуляции части нитрифицированных сточных вод к средствам перемешивания, и средства, понижающие давление, для сброса давления у еще одной части нитрифицированных сточных вод в целях удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного воздуха, **отличающаяся** тем, что средства, понижающие давление, используют при повышенном давлении окружающей среды

17 Установка для очистки сточных вод, содержащая резервуар для биологической очистки при избыточном давлении, резервуар для осветления вод, обеспечивающий получение обработанных вод из резервуара биологической очистки с избыточным давлением и использование при давлении меньше, чем давление, поддерживаемое в резервуаре биологической очистки с избыточным давлением, для удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного газа, **отличающаяся** тем, что резервуар для осветления находится под избыточным давлением

18 Установка для очистки сточных вод по п. 17, **отличающаяся** тем, что она дополнительно имеет средства для фильтрации, при этом средства для фильтрации получают обработанные и осветленные сточные воды из резервуара осветления вод с избыточным давлением и работают при давлении меньше, чем давление в резервуаре осветления вод с избыточным давлением

Изобретение относится к способу и установке для очистки сточных вод. Термин "сточные воды", использованный в описании, включает нечистоты и любые другие загрязненные воды. Таким образом, очистная установка может быть использована для обработки различных сточных вод, включая муниципальные и промышленные стоки.

Одной из целей изобретения является обеспечение рециркуляции сточных вод.

Это изобретение находит применение, в частности, в так называемых установках для производства воды путем обработки сточных вод. Имеются другие возможности для применения. К тому же, изобретение могло бы быть использовано в качестве средства для обезвреживания отходов в конце производственного процесса.

Принцип производства воды путем обработки сточных вод относится к типу очистки сточных вод, который принципиально отличается от общепринятого способа обработки. Традиционно, исходные сточные воды отводятся от своего источника через сеть трубопроводов к удаленной установке с обработкой отходов в конце производственного цикла, где сточные воды обрабатываются и разрушаются на ряд побочных продуктов.

Одним из побочных продуктов является вода, пригодная для полива, промышленного применения и других подобных целей. Однако, эта обра-

ботанная вода редко возвращается обратно к месту своего исхода, учитывая высокую стоимость отводящей сети.

При реализации принципа производства воды путем обработки сточных вод применяется небольшая, зависимая от места, местная установка, которая предназначена для производства используемой очищенной воды из сточных вод, собираемых в районе. Полученная вода затем может быть использована в районе, откуда она была доставлена. Рециркулируемая вода может быть питьевой или может быть пригодной только для технических нужд.

Предполагается, что реализация принципа получения нужной воды путем обработки сточных вод сократит потребности общества в развертывании сетей для подвода воды в район и отвода сточных вод из района.

Предусматривается возможность совместного использования нескольких небольших местных установок с установкой по обезвреживанию отходов в конце производственного цикла. В этом случае нет необходимости подвергать обработке основную массу твердых частиц на небольших местных установках. Скорее твердые частицы и другие компоненты, не поддающиеся простой обработке или удалению на небольших местных установках, могут быть переправлены для обработки на установку с циклом обезвреживания отходов в конце производственного процесса. В ка-

честве альтернативы местная установка могла бы сама выполнять функции установки с циклом обезвреживания отходов в конце производственного цикла

Таким образом, сущность принципа производства нужной воды путем обработки сточных вод сводится к получению нужной воды из сточных вод на месте или рядом, по соседству, откуда исходят сточные воды. Помимо обеспечения рециркуляции воды, данный принцип уменьшает нагрузку на сетевую систему коммуникаций и нагрузку на установку с обезвреживанием отходов в конце производственного процесса

Хотя принцип производства нужной воды путем обработки сточных вод интенсифицирует работу установки, следует не забывать и то, что основные затраты, связанные с системой обработки сточных вод, падают на создание сетевой системы коммуникаций

Предпочтительно, чтобы местная установка, подробно описанная выше, была компактной, нешумной, имела дистанционное управление, требовала минимального обслуживания и почти не издавала бы запаха. Наиболее предпочтительно, чтобы она была модульного типа и требовала незначительной подготовки участка

Для удаления из сточных вод аммиака в современных общепринятых системах для очистки сточных вод используют некоторые формы биологической нитрификации и денитрификации

На стадии нитрификации аммиак вступает в реакцию с кислородом и образует оксиды азота, в частности нитраты. На стадии денитрификации при отсутствии кислорода оксиды азота разрушаются на их составные элементы

Общепринятые системы обработки сточных вод громоздки и не соответствуют требованиям установки для производства нужной воды путем обработки сточных вод

С одной стороны изобретение относится к способу очистки сточных вод, включающему

- биологическую обработку сточных вод под давлением,
- понижение давления и использование пониженного давления для почти полного удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного газа

Биологическая обработка не только ускоряется высоким парциальным давлением кислорода, но и последующее пониженное давление может оказывать синергическое действие при осветлении биологически обработанных вод

Предпочтительно, чтобы способ дополнительно включал

- дальнейшее понижение давления и использование этого пониженного давления для осуществления процессов фильтрации и/или дезинфекции

Предпочтительно, чтобы биологическая обработка под давлением включала

- добавление кислорода и биологическую нитрификацию сточных вод под давлением для почти полного удаления аммиака

Также предпочтительно, чтобы биологическая обработка под давлением далее включала

- биологическое дезоксигенирование сточных

вод под давлением для почти полного удаления растворенного кислорода,

- биологическую денитрификацию неокисленных сточных вод под давлением для почти полного удаления растворимых оксидов азота

В качестве альтернативы биологическая обработка при избыточном давлении может быть полностью аэробной только при отсутствии показателя БПК

Предпочтительно, чтобы способ далее включал

- рециркуляцию части нитрификационных сточных вод для смешения со сточными водами и дополнительную биологическую обработку под давлением

В предпочтительном варианте осуществления изобретения биологическая обработка производится в биологическом реакторе с псевдоожиженным слоем

С еще одной стороны изобретение относится к установке по очистке сточных вод, включающей

- средства биологической обработки при избыточном давлении,
- средства, понижающие давление для получения сточных вод, очищенных средствами биологической обработки при избыточном давлении, при этом средства, понижающие давление, представляют флотационную установку с использованием растворенного газа для осветления обработанной воды

Предпочтительно, чтобы установка дополнительно включала средства, понижающие давление, в виде фильтра

Предпочтительно, чтобы средства биологической обработки при избыточном давлении включали средства нитрификации для биологической нитрификации сточных вод под давлением для почти полного удаления аммиака и средства дополнительного подвода кислорода для добавления кислорода к средствам нитрификации

Также предпочтительно, чтобы средства биологической обработки при избыточном давлении дополнительно включали

- средства дезоксигенирования для биологического дезоксигенирования сточных вод под давлением с целью почти полного удаления растворенного кислорода,

- средства денитрификации для биологической денитрификации неокисленных сточных вод под давлением в целях почти полного удаления растворимых оксидов азота

В качестве альтернативы средства биологической обработки при избыточном давлении могут быть полностью аэробными только при отсутствии показателя БПК

В предпочтительном варианте осуществления изобретения установка дополнительно включает

- средства рециркуляции для обеспечения рециркуляции первой части нитрифицированных сточных вод

Предпочтительно, чтобы в качестве средства нитрификации использовался реактор с псевдоожиженным слоем

Предпочтительно, чтобы в качестве средства, понижающего давление, использовался уравнивательный резервуар

Предпочтительно, чтобы установка дополнительно включала средства третичной обработки при еще более пониженном давлении для дополнительной обработки второй порции нитрифицированных сточных вод

С еще одной стороны изобретение относится к место-зависимой установке для очистки сточных вод, включающей

- арматуру ввода для приема сточных вод с участка,

- средства дезоксигенирования для биологического дезоксигенирования сточных вод для почти полного удаления растворенного кислорода,

- средства денитрификации для биологической денитрификации неокисленных сточных вод с целью почти полного удаления растворимых оксидов азота,

- средства подвода кислорода для добавления кислорода и средства нитрификации для биологической нитрификации денитрифицированных сточных вод под давлением с целью почти полного удаления аммиака,

- средства, понижающие давление, для снижения давления, по меньшей мере, в порции нитрифицированных сточных вод с целью удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного воздуха,

- выпускная арматура для отвода очищенной воды на участок

С еще одной стороны изобретение относится к установке по очистке сточных вод, включающей

- средства перемешивания для смешения сточных вод с рециркулируемыми нитрифицированными сточными водами,

- средства дезоксигенирования для биологического дезоксигенирования смеси сточных вод и рециркулируемых нитрифицированных сточных вод с целью почти полного удаления растворенного кислорода,

- средства денитрификации для биологической денитрификации неокисленных сточных вод с целью почти полного удаления растворимых оксидов азота,

- средства подвода кислорода для добавления кислорода и средства нитрификации для биологической нитрификации денитрифицированных сточных вод под давлением с целью почти полного удаления аммиака,

- средства рециркуляции для подвода порции нитрифицированных сточных вод к средствам перемешивания,

- средства, понижающие давление, для снижения давления в еще одной порции нитрифицированных сточных вод с целью удаления твердых частиц методом флотации с использованием растворенного воздуха

Для лучшего понимания и внедрения этого изобретения в практику в тексте будут даны ссылки на прилагаемый чертеж, который иллюстрирует предпочтительное осуществление изобретения, в котором на Фиг 1 представлено схематическое изображение способа и установки для очистки сточных вод в соответствии с изобретением, предназначенных для использования в муниципальном хозяйстве

Чтобы показать новизну отдельных сторон на-

стоящего изобретения в чертеж отдельно включены первичная обработка, обозначенная как "модуль 1", и третичная обработка, обозначенная как "модуль 3"

Первичная обработка связана с приемом сточных вод и первичной обработкой (например, осаждение, улавливание загрязнений сетчатыми фильтрами) в традиционной манере После первичной обработки сточные воды перекачиваются в модуль 2 для вторичной обработки

Третичная обработка включает фильтрацию с использованием общепринятых средств, например, использование гранулированных слоев или мембранной фильтрации, и дезинфекцию Фильтр может подвергаться периодической очистке противотоком, при этом вымывающая струя отводится обратно в магистраль сточных вод

В предпочтительном варианте осуществления изобретения модуль 2 имеет три биологических реактора 12, 14 и 16 с избыточным давлением и средство 18 с пониженным давлением в виде уравнительного резервуара Понятно, что количество биологических реакторов может быть различным, и нет необходимости поддерживать избыточное давление во всех реакторах

Поток 40 сточных вод, обработанных первично в модуле 1, смешивается с рециркулируемым потоком 42 нитрифицированных сточных вод, образуя при этом единый поток 44, который подается к средствам дезоксигенирования 12 Средства дезоксигенирования 12 представлены в виде биологического реактора с псевдоожиженным слоем, который работает при давлении от 0 до 1000кПа, предпочтительно рабочее давление - 500кПа

Температура сточных вод в различных точках системы может поддерживаться с помощью нагревательного устройства 22 Хотя на чертеже нагревательное устройство 22 показано в виде индукционной катушки, оно может быть оформлено в любом виде (например, в виде нагреваемой рубашки реактора) и может быть установлено в любой точке или любых точках системы

Единый поток 44 подается к средствам 12 дезоксигенирования, где растворенный кислород биологическим путем удаляется из единого потока 44 с таким расчетом, чтобы содержание растворенного кислорода в выходящем потоке 46 практически равнялось нулю Биохимическое потребление кислорода сточных вод также сокращается, в то время как уровни аммиака и растворимых оксидов азота, по существу, не меняются относительно потока 44 Растворимые оксиды азота представлены, главным образом, в виде нитрата, однако может также присутствовать и некоторое количество нитрита

Поток 46 подается к средствам 14 денитрификации, которые представлены в виде биологического реактора с псевдоожиженным слоем, который также работает при давлении от 0 до 1000кПа, предпочтительно рабочее давление - 500кПа

Процессы дезоксигенирования и денитрификации могут быть выполнены и в одном реакторе (см пунктирные линии между реакторами 12 и 14)

Средства денитрификации 14 биологическим путем превращают растворимые оксиды азота

(главным образом, нитраты) в газообразный азот, некоторая часть которого отводится на обработку 20 загрязненного воздуха, но большая часть остается в растворе

В выходящем потоке 48 уровни растворимых оксидов азота и растворенного кислорода практически равны нулю, хотя биохимическое потребление кислорода изменяется маргинально и уровень азота остается, по существу, неизменным по сравнению с потоком 46

Поток 48 направляется к средствам 16 нитрификации, которые представлены в виде биологического реактора с псевдоожиженным слоем, в котором давление поддерживается на уровне от 0 до 1000кПа, предпочтительно рабочее давление - 500кПа. Кислород в виде сжатого воздуха 30 подводится к средствам 16 нитрификации. Благодаря повышенному давлению в средствах нитрификации вводимый воздух, в значительной степени, растворяется. Чистый кислород также мог бы быть использован

Средства 16 нитрификации превращают аммиак в растворимые оксиды азота с таким расчетом, чтобы в выходящем потоке 50 уровни аммиака и биохимического потребления кислорода практически оставались на нуле, хотя уровни растворенных оксидов азота и растворенного кислорода возрастают. Другие нерастворенные газы могут быть отведены на обработку 20 загрязненного воздуха

Выходящий поток 50 разделяется на поток 42 рециркуляции и поток 52, который подается к средствам 18, понижающим давление, представленным в виде уравнительного резервуара

Удаление фосфора из потока 52 достигается за счет добавления химического продукта в пункте 24

Для достижения желаемого режима работы количество сточных вод, находящихся в системе рециркуляции, регулируется. Предполагают, что отношение потока 40 к потоку 42 должно быть в пределах порядка 1:1 или 1:2

Средства 18, понижающие давление, работают при давлении 0 - 200кПа (предпочтительное давление - 100кПа), и поэтому основная масса растворенных газов в потоке 52 улетучивается из раствора. В этом отношении, в средствах, понижающих давление, над жидкостью поддерживается газовое пространство с избыточным давлением. Твердые частицы удаляются методом флотации с использованием растворенного воздуха, которая происходит благодаря пониженному давлению. К образующимся в процессе флотации пузырькам прилипают твердые частицы и выталкиваются вверх на поверхность, откуда они удаляются и возвращаются в магистраль сточных вод. Средства 18, понижающие давление, обычно используются в виде уравнительного резервуара, чтобы не ограничивать колебания потока, возникающие при обратной

промывке фильтров в процессе третичной обработки

После выхода из средств 18, понижающих давление, поток 54 направляется на третичную обработку

Следует напомнить, что средства 18, пони-

жающие давление, работают при давлении 100кПа. Поэтому третичная обработка (фильтрация) может иметь место при более низком давлении. Например, нижняя сторона потока по ходу движения при фильтрации может находиться в условиях при давлении окружающей среды. После фильтрации обработанные сточные воды подвергаются дезинфекции и хранятся до использования

Приведенные ниже данные даны только в качестве примера, и они основаны на отношении потока 40 к потоку 42 равном 1:1. Действительное отношение и фактические величины могут расходиться

Примечание. Все измерения приведены в миллиграммах на литр

Таблица

	Аммиак	Нитрат	БПК	Растворенный кислород
Состав потока 40	30	0	130	0
Состав потока 42	0	15	10	40
Состав потока 44	15	7,5	80	20
Состав потока 46	15	7,5	60	0
Состав потока 48	15	0	50	0
Состав потока 50	0	15	10	40

Технология процесса согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения имеет преимущества перед общепринятыми процессами обработки сточных вод за счет контроля за давлением и температурой процесса, что помогает оптимизировать процесс обработки. Сокращается продолжительность процесса обработки одновременно с повышением качества выходящих очищенных сточных вод, активизируется процесс нитрификации и обеспечивается лучшее удаление фосфора. При такой обработке обеспечивается также незначительное содержание осадка с низким содержанием органических веществ более пригодного для непосредственного использования в садоводстве. Фактически устраняются запахи благодаря использованию закрытых емкостей, вентиляция в которых осуществляется за счет обработки и выпуска загрязненного воздуха

Сокращение продолжительности обработки, высокое качество выходящих обработанных сточных вод, эффективное удаление твердых частиц без необходимости использования противотока, значительно более низкий выход осадка с более низким содержанием органических веществ и почти полное устранение запахов являются факторами, определяющими коммерческую значимость. При сопоставлении с общепринятыми системами обработки требуется меньший объем строительных работ. Эта технология найдет применение в городских и отдельных промышленных районах, особенно там, где имеются территориальные ограничения или неувязки эстетического порядка

Меньший объем строительных работ также приводит к использованию модульного принципа и уменьшает требования к подготовке производственных участков

Одной чертой этой предпочтительной системы является использование псевдооживленных слоев в биологических реакторах. В псевдооживленных слоях используются мелкозернистые среды для роста биомассы. Эффективная концентрация биомассы достигает очень высоких уровней, поскольку в слое присутствуют многие тысячи отдельных частиц. Сточная вода, поднимаясь вверх, проходит через слой, и слой сам псевдооживляется или за счет скорости потока сточных вод, или с помощью подачи воздуха в аэробных системах. Псевдооживление слоя способствует установлению особенно хорошего контакта между сточными водами и биомассой сред. Кроме того, абразивная природа псевдооживленного слоя подавляет засоряющий рост и способствует появлению желаемых тонких биопленок на гранулированных средах.

Важно, чтобы толщина биопленок постоянно находилась под контролем. Поэтому, если рост биопленки происходит бесконтрольно, частицы гранулированных сред увеличиваются в размере и, соответственно, возрастают силы сопротивления на частицах. Псевдооживление слоя частиц может быть чрезмерным, и слой может расти и переползает через край реактора.

В предполагаемой системе контроль за ростом биомассы осуществляется на вторичной и третичной стадиях обработки. На вторичной стадии обработки в качестве контроля используются газовые продувки под напором (предпочтительно воздухом), которые способны сбивать излишний рост с частиц на пленке. Во время третичной стадии обработки для контрольной обработки пленки может быть использован лопастной насос, который осаждает частицы на место и перед возвращением обратно частицы механически зачищаются.

Предполагают, что концентрация биомассы в псевдооживленном слое приблизительно в 10 раз выше, чем концентрация в реакторах с фиксированным ростом или в системах с суспендированным ростом. Следовательно, в нашем случае можно получить более высокую объемную загрузку.

Второй отличительной чертой предпочтительной системы осуществления изобретения является использование реакторов с избыточным давлением для повышения биологической активности, в частности, нитрификации (Нитрификация - это превращение аммиака в растворимые оксиды азота, в то время как денитрификация - это превращение растворимых оксидов азота в газообразный азот). Было показано, что применение биопленки в условиях избыточного давления повышает активность нитрификации приблизительно в 2,5-3 раза по сравнению с результатами, получаемыми при атмосферном давлении. Установлено, что размер биологического реактора, предназначенного для нитрификации, в обычных условиях скорее определяется требованиями нитрификации, а не оборудованием для снижения ВПК (благодаря

растворимым органическим углеродным загрязнителям).

Эта концепция имеет важное значение при выборе размеров реакторов. Более того, использование избыточного давления может привести к более эффективному удалению легко растворимых веществ, слабо поддающихся биологической деструкции (таких, как поверхностно-активные вещества), благодаря более высоким уровням окисления, получаемым в системах с избыточным давлением.

Причиной для совершенствования процесса нитрификации под давлением послужила скорее всего зависимость активности роста нитрифицирующих микроорганизмов от концентрации растворенного кислорода. Концентрация насыщения кислородом зависит от абсолютного парциального давления кислорода в окружающей среде. При создании избыточного давления в реакторе, через который

проходит поток воздуха, абсолютное парциальное давление кислорода повышается и, благодаря этому, повышается концентрация насыщения растворенным кислородом. При давлении в пять атмосфер максимальная концентрация растворенного кислорода составляла бы приблизительно 50 мг на литр, это в пять раз выше, чем при давлении равно одной атмосфере.

Работа системы, состоящей из биологических реакторов, под давлением будет заключать в себе скрытое преимущество синергического действия, заключающееся в том, что реактор со сброшенным давлением (средства пониженного давления)^А который должен сбросить давление перед третичной обработкой, такой как мембранная фильтрация, фактически будет работать как флотационная установка с использованием растворенного кислорода. Кислород и газообразный азот (и любые другие газы), растворенные в потоке сточных вод, в системе биологических реакторов с высоким давлением будут выходить из раствора по мере понижения давления. В результате, достигается полное осветление сточных вод и удаление твердых частиц до начала третичной обработки, такой как мембранная фильтрация, которая должна снизить засорение вод твердыми частицами, и, следовательно, еще более улучшить работу системы. Обусловленное удержание пониженного давления в биологическом реакторе также способствует проведению третичной обработки.

Влияние температуры на микробиологическую активность хорошо известно, но в общепринятых способах обработки сточных вод учитывается лишь в отдельных случаях. Однако, регулирование температуры может иметь важное значение при оптимизации самого процесса очистки.

Создание биологических реакторов, работающих под давлением с регулированием температуры, оказывает значительное влияние и на выбор размера биологических реакторов. Кроме того, уменьшается вероятность появления запахов, поскольку сам процесс по своей природе нуждается в присутствии небольшого количества воздуха, поэтому количество выделяемых газов с запахами было бы ниже, чем в общепринятых

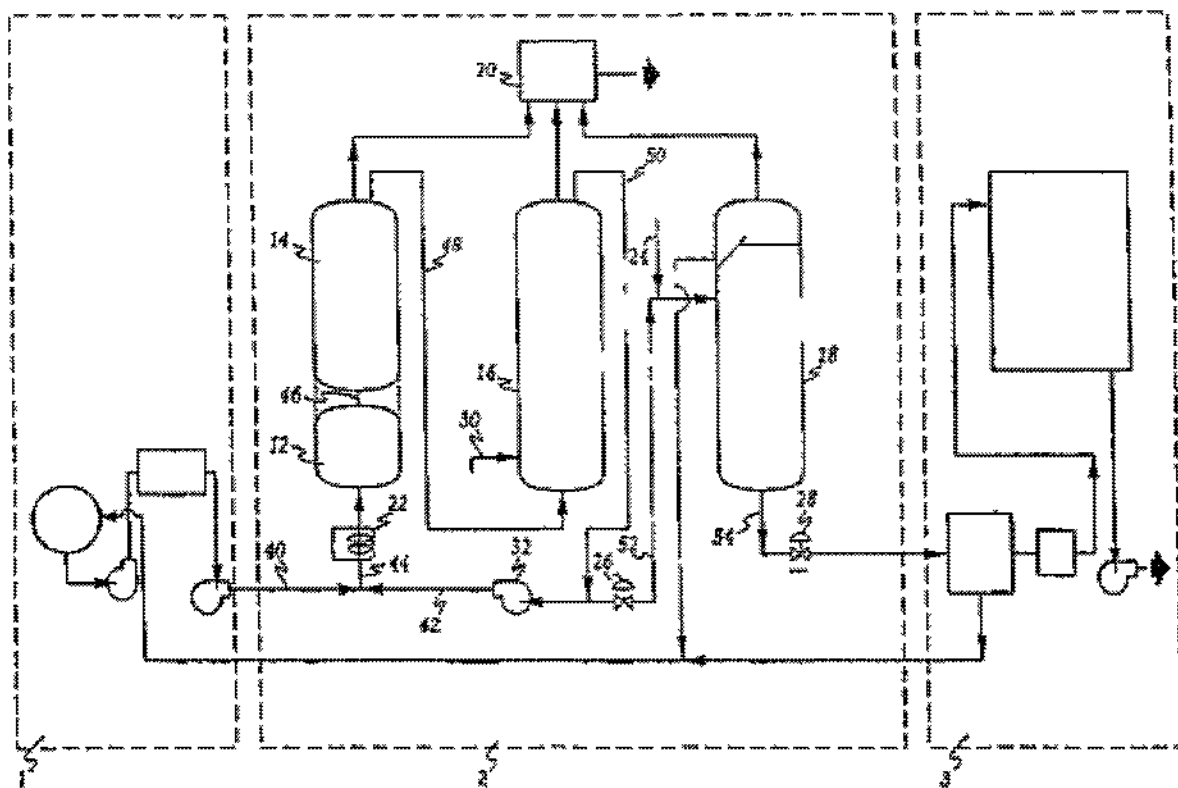
системах обработки, таких как биофильтр с аэрированным. Процесс требует меньше воздуха благодаря высокой скорости массопередачи кислорода, которую можно получить при более высоком рабочем давлении. Более того, как отмечалось ранее, закрытие процесса в реакторе с избыточным давлением позволяет осуществлять регулируемый отвод загрязненного воздуха на обработку.

Преимущество, заключающееся в использовании в изобретении реактора с псевдоожиженным слоем, сводится к отказу от требования создания противотока и может привести к значительному повышению объемов хранения и потере продуктивности. В этом случае псевдоожиженные слои не работают как фильтры в манере, свойственной другим системам, и, следова-

тельно, не нуждаются в использовании противотока для очистки излишнего роста.

Работа предпочтительной системы может также зависеть от изменения количества рециркулируемой жидкости. В этом отношении, показатель отношения потока 40 к потоку 42, в большей степени, определяет количество удаляемого азота.

Конечно, должно быть понятно, что, хотя все то, о чем говорилось выше, является примером, иллюстрирующим данное изобретение, все подобные и прочие модификации и варианты, имеющие отношение к этому документу, насколько это может быть определено опытными специалистами в этой области, находятся в рамках и границах этого изобретения. О чем здесь и заявляется.



Фиг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71