РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 500 626** (13) **C2**

(51) МПК
C02F 3/00 (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2008148158/05, 08.12.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.12.2008

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
07.12.2007 FI 20075884

(43) Дата публикации заявки: **20.06.2010** Бюл. № 17

(45) Опубликовано: **10.12.2013** Бюл. № **34**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2162062 C2, 20.01.2001. RU 2073648 C1, 30.02.1997. SU 1058899 A, 07.12.1983. SU 829586 A, 17.05.1981. US 5531898 A, 02.07.1996. EP 1167303 A1, 02.01.2002. WO 2004/009496 A2, 29.01.2004.**

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмаре, рег.№ 771

(72) Автор(ы):
ХЯГГ Ян (FI),
ЛЕХТО Йенни (FI),
ЛАГУС Олай (FI)

(73) Патентообладатель(и):
ОЙ КВХ ПАЙП АБ (FI)

(54) СПОСОБ ПОДДЕРЖАНИЯ АКТИВИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЛА В УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в устройствах порционной биохимической очистки сточных вод в жилых домах круглогодичного проживания. Для осуществления способа активный ил подвергают аэрации и подают в него питательный раствор, содержащий источник азота, источник фосфора и источник органического вещества. Концентрация органического вещества, по меньшей мере, по существу, эквивалентна загрузке органическим веществом, которая требуется активному илу очищающего устройства, т.е. биологической потребности сточных вод, поступающих в указанное устройство, в кислороде. Соотношение биологической потребности в кислороде в течение семи дней - $БПК_7$ к содержанию фосфора и азота по массе в питательном растворе составляет около 20-40: 0,5-2:5-10, в предпочтительном варианте - около 30-35:0,8-1,5:8-10. Питательный раствор подают один раз каждые 1-168 ч. Питательный раствор концентрируют по отношению к азоту и фосфору таким образом, чтобы концентрация этих питательных веществ, приходящаяся на единицу объема, была приблизительно в 10-500 раз больше, а относительно содержания органического вещества приблизительно в 500-2000 раз больше, чем в сточных водах, подлежащих очистке. Способ обеспечивает поддерживание активированного состояния ила во время длительных нерабочих периодов устройства для очистки бытовых сточных вод. 10 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 пр.

RU 2500626 C2

RU 2500626 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 500 626** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
C02F 3/00 (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008148158/05, 08.12.2008**

(24) Effective date for property rights:
08.12.2008

Priority:
(30) Convention priority:
07.12.2007 FI 20075884

(43) Application published: **20.06.2010** Bull. 17

(45) Date of publication: **10.12.2013 Bull. 34**

Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT", pat. pov. M.V. Khmare, reg.№ 771

(72) Inventor(s):
KhJaGG Jan (FI),
LEKhTO Jenni (FI),
LAGUS Olaj (FI)

(73) Proprietor(s):
OJ KVKh PAJP AB (FI)

(54) METHOD OF SUPPORTING ACTIVATED CONDITION OF SLUDGE IN DEVICE FOR PURIFICATION OF DOMESTIC SEWAGES

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention can be applied in devices of portioned biochemical purification of sewages in house of year-round residence. In order to realise the method active sludge is subjected to aeration with supply into it of nutrient solution, which contains source of nitrogen, source of phosphorus and source of organic substance. Concentration of organic substance is, at least, in fact, equivalent to load of organic substance, required for active sludge of purification device, i.e. biological oxygen requirement of sewages, supplied into claimed device. Ratio of biological oxygen requirement for seven days - BRO_7 to content of phosphorus and nitrogen by weight in nutrient solution constitutes about 20-40:0.5-2:5-20, in preferable variant - about 30-35:0.8-1.5:8-10. Nutrient solution is supplied one time every 1-168 h. Nutrient solution is concentrated with respect to nitrogen and phosphorus in such a way, that concentration of said nutrient substances, per unit of volume, is approximately 10-500 ones higher, and with respect to content of organic substance approximately 500-2000 times higher, than in sewages, subjected to purification.

EFFECT: method ensures support of activated condition of sludge during durative non-working periods of device for domestic sewage purification.

11 cl, 1 dwg, 1 ex

RU 2500626 C2

RU 2500626 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к очистке бытовых сточных вод посредством предназначенных для этого устройств и охватывает способ поддерживания активированного состояния активного ила в устройстве указанного назначения, соответствующий ограничительной части п.1 формулы.

Уровень техники

Устройства, предназначенные для порционной биохимической очистки сточных вод, являются практичным решением для жилых домов круглогодичного проживания. Очищающее устройство порционного действия на технологических стадиях аэрации, введения химических препаратов и отстаивания обрабатывает в рабочей емкости порцию сточных вод, имеющую определенный объем.

В ходе указанного процесса в рабочей емкости формируют активный ил, который очищает сточные воды, разрушая присутствующие в них загрязняющие материалы. В активном иле очищающего устройства порционного действия образуется специфическая живая популяция микроорганизмов, таких как бактерии, простейшие и водоросли. Бактерии поедают составляющие компоненты сточных вод, а простейшие питаются, в числе прочих ингредиентов, бактериями, друг другом и органическим материалом, растворенным в сточных водах. Если в очищающее устройство сточные воды не поступают, биология активного ила рабочей емкости постепенно деградирует, и, в конце концов, микроорганизмы погибают. Таким образом, если в течение периода, составляющего несколько месяцев, в очищающее устройство в домашних условиях не подают сточные воды, применять такие устройства бесполезно.

Раскрытие изобретения

Задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, состоит в устранении, по меньшей мере, некоторых недостатков, присущих известным технологиям, и в разработке полностью нового способа поддерживания активированного состояния активного ила в устройстве очистки сточных вод во время нерабочих периодов указанного устройства.

Принцип, заложенный в основу изобретения, заключается в том, что во время существенной недогруженности или периода бездействия активный ил устройства очистки сточных вод подвергают аэрации с одновременным введением в него питательного раствора, который содержит источник азота, источник фосфора и источник органического вещества. В данном случае концентрация такого вещества во введенном питательном растворе в максимальной степени соответствует, по меньшей мере, загрузке органического вещества, востребованной активным илом очищающего устройства, т.е биологической потребности в кислороде (БПК), характерной для сточных вод, поступающих в устройство.

Более конкретно, способ согласно настоящему изобретению, в основном, характеризуется признаками отличительной части п.1 формулы.

Предлагаемое изобретение позволяет обеспечить значительные преимущества. Так, данный питательный раствор пригоден для любых очищающих устройств, применение которых прерывается на периоды, достигающие нескольких месяцев, или в которых консистенция сточных вод меняется от концентрированного состояния до разбавленного. Когда очищающее устройство порционного действия ожидает следующую порцию, т.е. дозу, подлежащую загрузке, сточные воды насыщают кислородом. При подаче кислорода появляется возможность сохранить жизнеспособность активного ила во время периодов бездействия. Таким образом, в данном случае единственной проблемой, мешающей активному илу оставаться

жизнеспособным, является недостаток питательных веществ, необходимых для микробной популяции в указанном иле.

Предлагаемый питательный раствор содержит элементы (включая питательные вещества), которые жизненно необходимы для микробиологии активного ила и по отношению к которым раствор является концентрированным. Вследствие присутствия указанного раствора активный ил сохраняет высокую концентрацию. Ил, снабженный таким раствором, не обеднеет и не утратит жизнеспособность даже в ситуации, в которой очищающее устройство не применяют в течение долгих периодов времени.

Краткое описание чертежа

Далее изобретение будет пояснено более подробно посредством детального описания со ссылкой на прилагаемый чертеж. Чертеж на виде сбоку иллюстрирует базовую конструкцию устройства для очистки сточных вод, работающего по порционному принципу.

Осуществление изобретения

Как указывалось выше, в рамках настоящего изобретения разработан эффективный способ поддержания активированного состояния активного ила в устройстве очистки сточных вод во время периода бездействия. В данном случае выражение "период бездействия" означает отрезок времени вне нормальной работы устройства, в течение которого биологическая загрузка и поступление питательных веществ со сточными водами находятся на существенно более низком уровне или даже полностью прерваны. Хотя изобретение преимущественно относится к очищающим устройствам, работающим по порционному принципу, таким как небольшие устройства, описанные выше, его можно использовать по отношению к любым другим устройствам аналогичного назначения с переменной загрузкой, создаваемой сточными водами. В данном случае под загрузкой подразумевается полная загрузка, включающая питательный и биологический компоненты и переносимая в очищающее устройство сточными водами.

В предпочтительном варианте концентрация органического вещества в питательном растворе, по меньшей мере, по существу, эквивалентна загрузке органическим веществом, которая требуется активному илу очищающего устройства, т.е. биологической потребности в кислороде для сточных вод, поступающих в очищающее устройство.

Питательный раствор подают непосредственно в активный ил. Предусмотрена возможность осуществить такую подачу, например, из контейнера, помещенного в рабочей емкости или находящегося вне очищающего устройства. Из такого контейнера проводят подачу в рабочую емкость в обход накопительной емкости.

Питательный раствор можно подавать в активный ил непрерывно. Однако согласно предпочтительному варианту эту процедуру осуществляют с перерывами. Приемлемый интервал подачи - один раз в каждые 1-168 ч.

"Подача с перерывами" означает, что периоды аэрации или подачи питательного раствора чередуются с периодами, соответствующими отсутствию активности, в которые аэрация и подача питательного раствора не производятся. В типичном варианте периоды аэрации и подача питательного раствора являются более короткими, чем чередующиеся с ними периоды отсутствия активности.

Содержание органического вещества в питательном растворе, который вводят в активный ил, в расчете на каждый период, состоящий из 24 ч, по меньшей мере, примерно равно биологической потребности в кислороде, характерной для сточных вод, подлежащих очистке. В данном случае выражение "сточные воды, подлежащие

очистке", относится преимущественно к сточным водам, которые подлежат очистке в нормальных ситуациях и БПК которых согласована с возможностями активного ила.

В ситуациях, в которых сточные воды подаются в очищающее устройство с недогрузкой, т.е. подаются, но в меньших объемах по сравнению с нормальным использованием, содержание органического вещества в питательном растворе, по меньшей мере, близко соответствует разнице между БПК обычно используемых сточных вод и БПК недогруженных сточных вод. Биологическую потребность в кислороде обычно выражают в виде величины $БПК_7$ (соответствующей биологической потребности в кислороде в течение семи дней).

Вполне возможной является ситуация, в которой для сточных вод, попадающих в соответствующее очищающее устройство, биологическая потребность в кислороде изменяется сезонным образом, причем в особенности это относится к небольшому очищающему устройству, такому как устройство порционного действия. Так, в летнем доме количество сточных вод, подаваемых, например, в очищающее устройство порционного действия, используемое с перерывами, меняется в зависимости от сезона, достигая максимума в промежутке от мая до сентября. Предусмотрена возможность приготовить питательный раствор в соответствии с заданным значением БПК поступающих сточных вод.

Начинать подачу питательного раствора можно, когда рабочая стадия закончилась, но ил еще активен.

Между рабочими стадиями активный ил будет потреблять питательные вещества, поданные со сточными водами на предыдущей рабочей стадии, что приведет к существенному снижению концентрации этих веществ.

Согласно одному из вариантов подачу питательного раствора начинают до того, как количество питательного вещества, перенесенного в устройство сточными водами во время рабочей стадии, понизится до 10% от среднего количества, перенесенного на указанной стадии (например, до того, как оно упадет ниже уровня 20%, предпочтительно ниже уровня 30%, особенно предпочтительно ниже уровня 50% или даже до того, как это количество понизится до уровня 80% от указанного количества).

В соответствии с одним из вариантов подачу питательного раствора начинают сразу же после завершения предшествующего периода работы (т.е. как только закончится нормальное использование очищающего устройства).

В качестве среды (растворителя) питательного раствора используют воду, в которой растворяют или диспергируют питательные вещества, необходимые для поддерживания активности активного ила.

Подаваемый в активный ил питательный раствор содержит источник азота, источник фосфора и источник органического вещества. Содержание органического вещества, подаваемого в активный ил, зависит от органической загрузки или от потребности в органическом веществе со стороны активного ила очищающего устройства, т.е. от биологической потребности в кислороде для сточных вод, очищаемых в данном устройстве. Типичная концентрация или количество органического вещества, подаваемого с питательным раствором, соответствует, в пределах ±20 масс.%, загрузке органического вещества, необходимого для активного ила очищающего устройства.

Согласно предпочтительному варианту используется питательный раствор с повышенной концентрацией его компонентов.

Так, можно выбрать концентрацию азота и/или фосфора в питательном растворе таким образом, чтобы концентрация указанных питательных веществ, приходящаяся

на единицу объема, была приблизительно в 10-500 раз больше, чем в сточных водах, подлежащих очистке.

Применительно к $БПК_7$ концентрация питательного раствора больше, чем в сточных водах, подлежащих очистке, приблизительно в 500-2000 раз. Указанная разница в концентрациях азота и фосфора по сравнению с органическим веществом является следствием того, что для сохранения жизнеспособности активному илу нужно гораздо больше органической загрузки, чем питательной.

Если в активный ил подают высококонцентрированные питательные растворы, можно удерживать их объемы на невысоком уровне. Поскольку питательные вещества наиболее пригодны главным образом в растворенном состоянии, они быстро переходят в жидкий слой, который в очищающих устройствах находится в жидкостном контакте с активным илом.

Содержащийся в питательном растворе источник органического вещества (который можно именовать также источником углерода) может быть любым углеводом, приемлемым для микроорганизмов в активированном иле. Имеются в виду сахар, крахмал или лактоза, а также любой другой материал, содержащий углерод, или смесь нескольких таких материалов. Материал может иметь форму раствора, твердой субстанции, суспензии или их смеси. Согласно одному из вариантов осуществления изобретения примененный источник углерода представляет собой полисахарид, такой как сахар или патока, или, альтернативно, спирт, такой как метанол, гликоль, этанол или их смесь.

В наиболее приемлемом варианте в качестве источника углерода в питательном растворе применяют углеводный состав в композиции с органическим или, еще лучше, неорганическим компонентом, содержащим азот и фосфор. Эти компоненты можно добавлять в такой состав в виде чистых химических препаратов или их смесей, например в виде удобрений, таких как жидкие удобрения для растений.

Таким образом, согласно предпочтительному варианту изобретение, по существу, соответствует способу, в котором в активный ил дискретными порциями подают концентрированную питательную композицию. Питательная композиция является "искусственной" в том смысле, что ее не получают непосредственно путем концентрирования естественного источника питательных веществ, а составляют, по меньшей мере, из нескольких питательных химических реагентов, добавляемых по отдельности для получения композиции.

Предпочтительно, чтобы в питательном растворе соотношение масс $БПК_7$:P:N в общем случае составляло приблизительно 20-40:0,5-2:5-10, особо предпочтительно приблизительно 30-35:0,8-1,5:8-10.

В типичном варианте, кроме азота и фосфора, удобряющие составы содержат также щелочные и щелочноземельные металлы, такие как калий, натрий, магний или кальций или их смеси.

Другими компонентами являются, например, антиплесневые агенты. Кроме того, смесь может содержать компоненты, контролирующие величину ее pH, а также, например, пеногасители.

На стадии подачи питательного раствора активный ил подвергают аэрации.

Предпочтительно продолжать аэрацию в течение всего периода бездействия или периода недогруженности. Можно проводить ее с перерывами или постоянно. В первом случае активный ил подвергают аэрации, по меньшей мере, один раз каждые 24 ч, наиболее предпочтительно один раз каждые 1-12 ч. Длительность стадии аэрации составляет приблизительно 1-300 мин. и зависит от частоты повторения этой

процедуры. В наиболее приемлемом режиме аэрацию проводят в течение 10-75 мин. каждые 1,5-6 ч.

В общем случае поставленная задача заключается в том, чтобы посредством аэрации растворить в одном литре кислород в количестве приблизительно 1-10 мг, в наиболее приемлемом варианте, по меньшей мере, приблизительно 2 мг. Температуру удерживают на уровне приблизительно 5-25°С.

Согласно одному из вариантов, прекратив подачу на предыдущей рабочей стадии, продолжают аэрацию жидкого активного ила (непрерывно или с перерывами) и начинают подачу питательного раствора. Если аэрацию активного ила проводят с перерывами, длительность перерывов можно увеличить на время периодов бездействия и недогруженности в 1,5-5 раз по сравнению с аэрацией во время нормальной рабочей стадии.

Согласно другому варианту питательный раствор подают из соответствующего контейнера, помещенного в рабочей емкости. Такое техническое решение проиллюстрировано на прилагаемом чертеже. Можно также поместить контейнер с питательным раствором на боковой стенке накопительной емкости, во входной емкости очищающего устройства или снаружи указанного устройства.

На чертеже, где представлена принципиальная конструкция очищающего устройства порционного действия, использованы следующие обозначения:

1. накопительная емкость
1а. отсек силовой установки
2. рабочая емкость
3. соединение между емкостями
4. входная труба
5. перекачивающий насос
6. транспортирующая труба
7. центр управления
8. контроллер уровня для перекачивающего насоса
9. пластины аэратора
10. труба аэратора
11.компрессор
12. измерительный прибор
13. блок управления насосом подачи химических препаратов
14. насос подачи химических препаратов
15. гибкий трубопровод
16. выходной насос
17. выход
18. насос для перекачивания ила
19. труба для перекачивания ила
20. бункер для избыточного ила
21. основание отсека силовой установки
22. контейнер для питательного раствора, снабженный опорами
23. насос подачи питательного раствора
24. труба подачи питательного раствора

Очищающее устройство, представленное на чертеже, предназначено для очистки бытовых сточных вод. Оно содержит две основные части, а именно накопительную емкость 1, в которую подлежащие очистке сточные воды подают через входную трубу 4, и рабочую емкость 2, в которой с помощью активного ила и химических

препаратов проводят реальную очистку. Фактически емкости 1 и 2 являются отдельными блоками, сообщающимися друг с другом через соединение 3. Сточные воды нагнетают из накопительной емкости 1 в рабочую емкость 2 посредством перекачивающего насоса 5, управляемого контроллером 8 уровня. Указанный контроллер включает перекачивающий насос, когда уровень сточных вод, поданных в накопительную емкость, превышает предварительно заданный предельный уровень. В результате сточные воды прокачиваются через соединение 3 по транспортирующей трубе 6, конец которой введен в рабочую емкость 2.

Центр 7 управления, посредством которого регулируют работу всего устройства, помещен в отсеке 1а силовой установки, встроенном в накопительную емкость. Основание 21 указанного отсека разделяет блок накопительной емкости на две части. За счет размещения центра 7 управления и отсека 1а силовой установки внутри накопительной емкости 1 указанный центр надежно отделен и изолирован от окружающего пространства. В отсеке 1а находится также компрессор 11, производящий сжатый воздух с возможностью нагнетать его в сточные воды, подлежащие обработке в рабочей емкости. Нагнетание производят с помощью трубы 10 и пластин 9 аэратора, расположенных у ее конца ниже уровня поверхности жидкости. Кроме того, в отсеке 1а находится насос 14 подачи химических препаратов, а также гибкий трубопровод 15 подачи указанных препаратов и блок 13 управления данным насосом. Указанный насос 14 применяют для нагнетания химических препаратов в накопительную емкость 1.

Кроме трубы и пластин аэратора, рабочая емкость устройства содержит насос 18 для перекачивания ила. Посредством указанного насоса можно удалить ил, скапливающийся в нижней части емкости. Чтобы собрать ил, в накопительную емкость помещен контейнер (например бункер 20) для избыточного ила, подсоединенный к указанному насосу 18 через трубу 19 для перекачивания ила.

Сточные воды, поступившие в рабочую емкость, подвергают аэрации, направляя пузырьки воздуха через пластины аэратора в воду. При этом в рабочей емкости начинает формироваться ил (имеется в виду активный ил), содержащий микроорганизмы. Под воздействием этих микроорганизмов/микробов питательные вещества в сточных водах разлагаются с последующим образованием газа и продуктов разложения, растворяющихся в жидкости. Указанные продукты оседают в иле, тем самым формируя слой активного ила, тогда как очищенная вода остается поверх такого слоя. Эту воду регулярно удаляют из емкости с помощью выходного насоса 16. Работой этого насоса управляют с помощью измерительного прибора 12, который подключен к выходу 17 рабочей емкости.

Функциональные возможности активного ила ухудшаются, когда подача сточных вод прекращается (временно или окончательно) или когда сточные воды по своей консистенции оказываются существенно разбавленными. С учетом этого обстоятельства в способе согласно настоящему изобретению в такой ситуации в активный ил из контейнера 22 для питательного раствора, помещенного в рабочую емкость, подают замещающее питательное вещество. Указанную процедуру проводят посредством насоса 23 и трубы 24 подачи питательного раствора. Из трубы 24 питательный раствор попадает в активный ил. Контейнер 22 для питательного раствора помещают внутри рабочей емкости 2, так что можно гарантировать, что он изолирован от нагрева.

Размеры контейнера для питательного раствора выбраны таким образом, чтобы количество содержащегося в нем питательного раствора обеспечивало поддерживание

активированного состояния активного ила в течение, по меньшей мере, трех месяцев, а в предпочтительном варианте - в течение трех-шести месяцев.

Величины дозировок питательного раствора, доставляемого из контейнера 22, и интервалы между такими доставками, зависят от размера очищающего устройства, т.е. их выбирают в соответствии с объемом активного ила.

Раствор согласно настоящему изобретению обеспечивает возможность непрерывного подпитывания активного ила, по меньшей мере, в течение пяти месяцев. За это время активный ил в очищающем устройстве не нуждается в сточных водах. Таким образом, небольшое очищающее устройство является наиболее пригодным вариантом для применения в летнем коттедже.

После возобновления работы очищающего устройства результирующая очистка сточных вод выйдет на хороший уровень менее чем за неделю. Питательный раствор не вызывает накопления вредных для окружающей среды материалов в очищающем устройстве порционного действия, при этом он обладает способностью к полному биологическому разложению. В добавление к сказанному, раствор помогает поддерживать pH активного ила настолько равномерным, насколько это возможно, причем на уровне, оптимальном для выполнения функции активного ила.

Питательный раствор и требуемую для него аппаратуру доставляют к очищающему устройству отдельно друг от друга. В стандартное устройство такого назначения никаких изменений вносить не нужно. В наиболее пригодном варианте концентрация БПК питательного раствора соответствует загрузке органических веществ, которая востребована активным илом очищающего устройства. Как правило, такая загрузка в расчете на $БПК_7$ составляет 333 мг на литр сточных вод, подлежащих очистке. Количество раствора, приемлемое для очищающих устройств, различающихся по размеру, регулируют в соответствии с объемом активного ила посредством подбора подачи.

Пример

Было замечено, что одна аэрация сама по себе не сможет поддерживать жизнеспособность микроорганизмов в активном иле очищающего устройства порционного действия в течение длительного периода функционального бездействия. Для выживания организмам в активном иле нужен не только кислород, но и источник углерода, а также определенные питательные вещества. Длительные периоды бездействия устройств очистки сточных вод обычны, например, для летних коттеджей. Были проведены испытания подачи питательного раствора на небольшом очищающем устройстве порционного действия WehoPuts 6, выпускаемом фирмой KWH Pipe AB (Финляндия). Период подачи питательного раствора начался в апреле 2007 г. Задача испытания заключалась в доказательстве воздействия подачи питательного раствора на активный ил, причем указанная подача проводилась через день (работоспособность при ежедневной подаче была подтверждена предыдущими испытаниями).

Состав раствора воспроизводил средние концентрации бытовых сточных вод, для которых соотношение $БПК_7$:P:N по массе составляет около 33:0,93:15. Более конкретно, биологическая потребность в кислороде $БПК_7$ соответствовала 333 мг/л, суммарные азот N и фосфор P составляли соответственно 93,3 мг/л и 14,9 мг/л. В раствор добавляли антиплесневый агент. Источник углерода, т.е. органическое вещество, представляет собой материал на основе сахара (патоку), а питательные вещества поступают из удобрения (в данном случае это сложное удобрение Starex 15, поставляемое фирмой Kekkila Oyj, Финляндия). Указанное удобрение добавляют в

промежуточную среду раствора, т.е. в воду.

На каждый второй день 460 мл раствора добавляли в небольшое очищающее устройство WehoPuts 6. Раствор в дозированном количестве подавали из сосуда, установленного на подставке, с использованием расположенных там же насоса и таймера. В течение 140 дней в очищающее устройство сточные воды не поступали, т.е. рабочая стадия в это время не была задействована. Во время этого периода бездействия очищающее устройство с перерывами проводило аэрацию активного ила, что является предпосылкой обеспечения сохранения жизнедеятельности активного ила. Объем воздуха, используемого для такой аэрации, в расчете на 1 $м^3$ сточных вод составлял 10 $м^3$, поступающих каждые 24 часа.

Через 140 дней активный ил, получавший питательный раствор, вышел на хороший уровень консистенции как по отношению к простейшим, так и к измеренным концентрациям. Затем в очищающее устройство подали сточные воды, чтобы проверить, насколько эффективна очистка сточных вод активным илом после периода бездействия. Уже через шесть циклов очистки параметры сточных вод на выходе были отличными.

Если не подавать сточные воды в очищающее устройство и прекратить подачу питательного раствора, активный ил в условиях, предусматривающих только аэрацию, сохранял свою жизнеспособность максимум в течение приблизительно 1-2 месяцев.

Формула изобретения

1. Способ поддерживания активированного состояния активного ила в устройстве порционного действия для очистки бытовых сточных вод во время периода бездействия, отличающийся тем, что

активный ил подвергают аэрации и подают в него с перерывами питательный раствор, который содержит источник азота, источник фосфора, источник органического вещества и в качестве промежуточного агента воду, при этом

органическое вещество выбирают из группы, состоящей из сахара, патоки, крахмала, лактозы, метанола, гликоля, этанола и их смесей, причем концентрация указанного органического вещества, по меньшей мере, по существу, эквивалентна загрузке органическим веществом, которая требуется активному илу очищающего устройства, т.е. биологической потребности сточных вод, поступающих в указанное устройство, в кислороде, а

соотношение биологической потребности в кислороде в течение семи дней ($БПК_7$) к содержанию фосфора и азота по массе в питательном растворе составляет около 20-40: 0,5-2:5-10.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что питательный раствор подают один раз каждые 1-168 ч.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что активный ил подвергают аэрации с перерывами.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что активный ил подвергают аэрации один раз каждые 1-12 ч.

5. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что питательный раствор содержит антиплесневый агент.

6. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в питательном растворе соотношение биологической потребности в кислороде в течение семи дней ($БПК_7$) к содержанию фосфора и азота по массе составляет около 30-35:0,8-1,5:8-10.

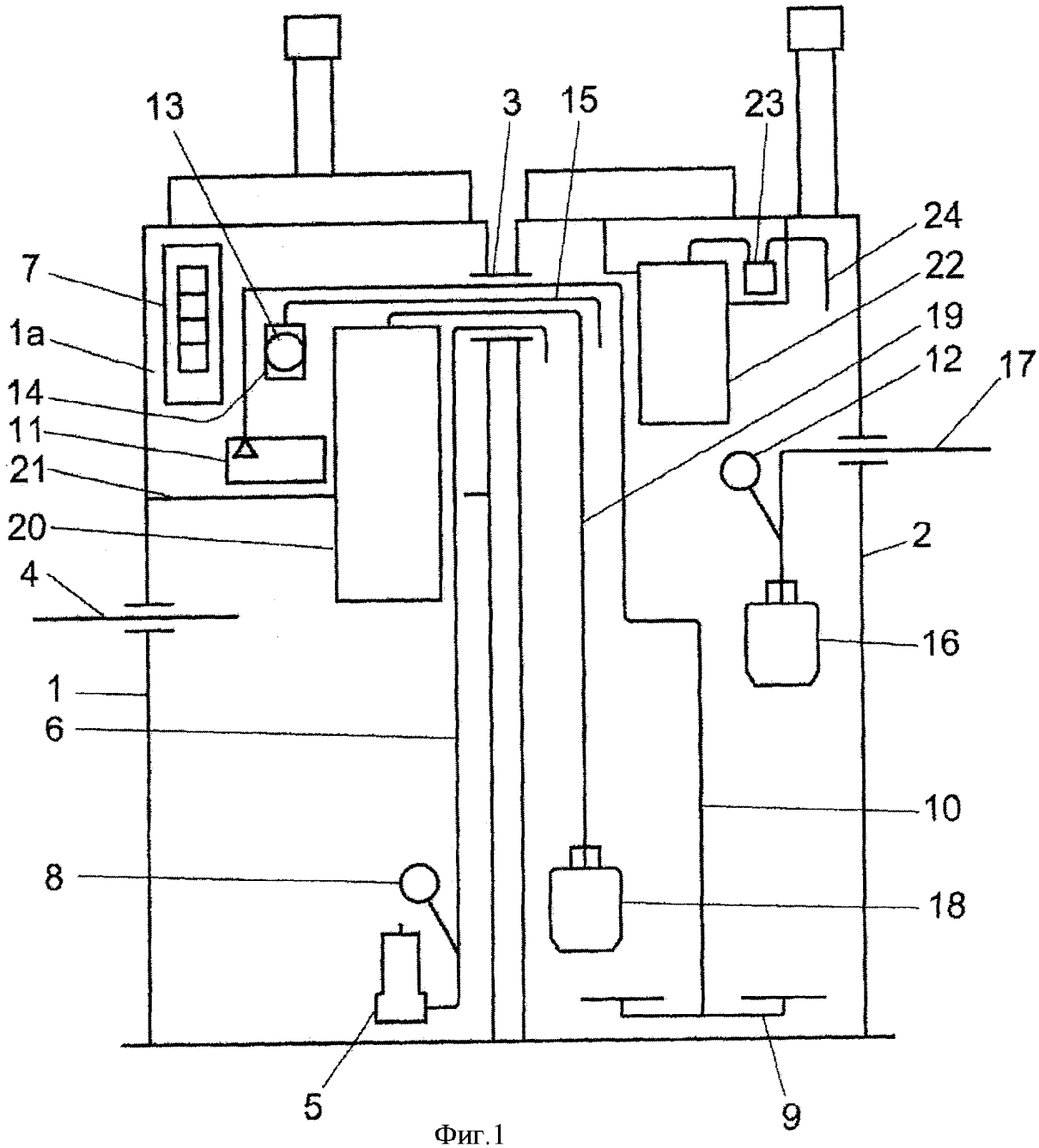
7. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что питательный раствор подают из контейнера с питательным раствором, помещенного в рабочую емкость.

8. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что после окончания подачи бытовых сточных вод в предыдущем рабочем периоде продолжают аэрацию активного ила и начинают подачу в него питательного раствора.

9. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что способ применяют таким образом, при котором активированное состояние активного ила в устройстве очистки сточных вод, работающем по порционному принципу, поддерживается в течение периода бездействия между двумя рабочими периодами.

10. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что питательный раствор концентрируют по отношению к азоту и фосфору таким образом, чтобы концентрация этих питательных веществ, приходящаяся на единицу объема, была приблизительно в 10-500 раз больше, а относительно содержания органического вещества приблизительно в 500-2000 раз больше, чем в сточных водах, подлежащих очистке.

11. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что питательную композицию подают непосредственно в активный ил устройства очистки сточных вод.



Фиг.1