



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010147655/05**, **23.11.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.11.2010

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **23.11.2010**

(43) Дата публикации заявки: **27.05.2012** Бюл. № 15

(45) Опубликовано: **10.11.2012** Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2338697 C2**, **20.11.2008**. **RU 32775 U1**, **27.09.2003**. **RU 2136614 C1**, **10.09.1999**. **EP 1259465 B1**, **10.11.2010**.

Адрес для переписки:
344029, г.Ростов-на-Дону, а/я 1657, Т.Е. Цагоевой

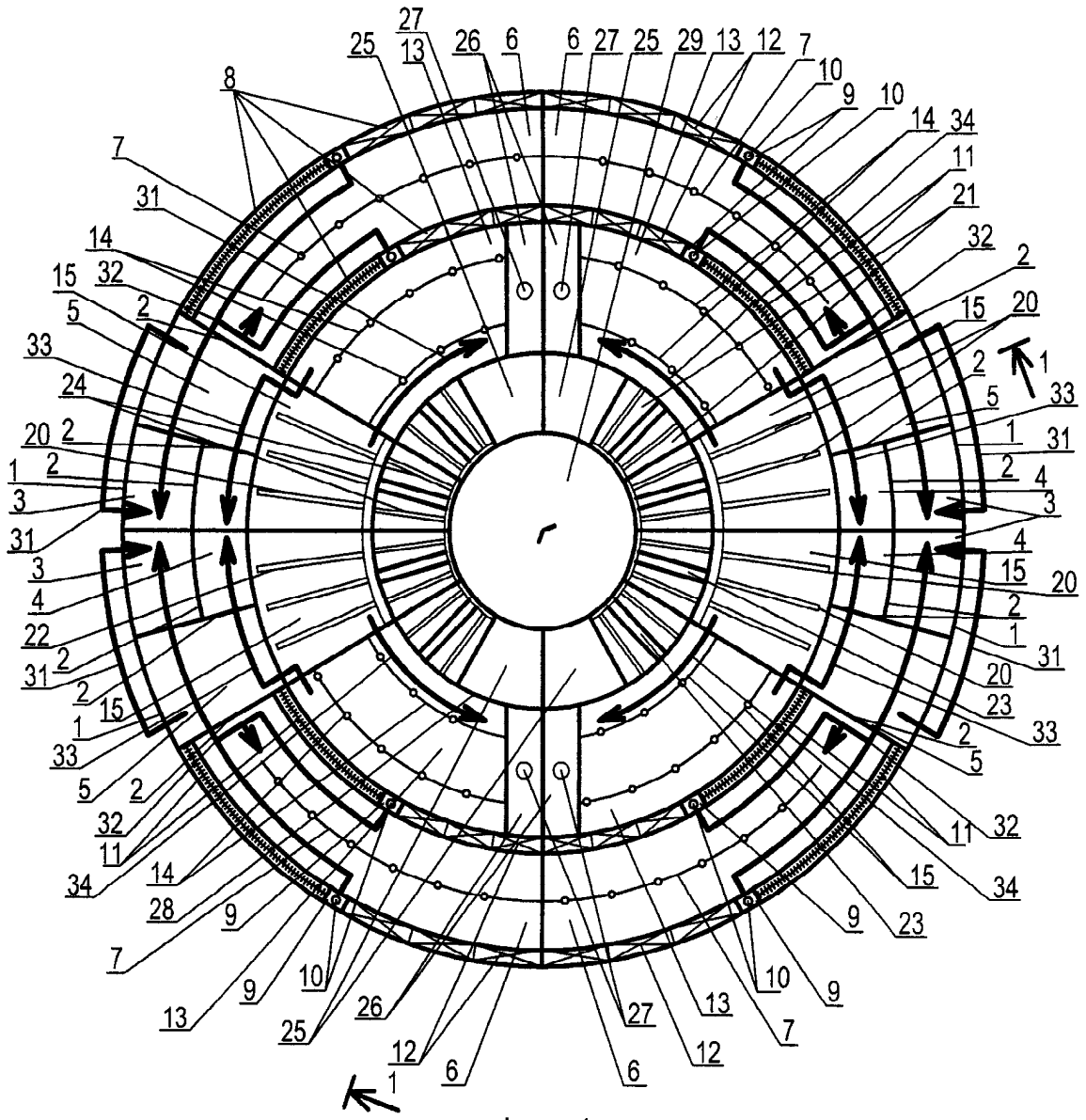
(72) Автор(ы):
**Ленский Борис Петрович (RU),
Яковлев Александр Иванович (RU),
Бояренев Сергей Фёдорович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):
**Ленский Борис Петрович (RU),
Яковлев Александр Иванович (RU),
Бояренев Сергей Фёдорович (RU)**

(54) СТАНЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:
Изобретение относится к устройствам биологической очистки хозяйственно-бытовых и близких по составу промышленных сточных вод и может быть использовано в коммунальном хозяйстве и на промышленных предприятиях. Станция двухступенчатой биологической очистки сточных вод по первому варианту выполнена цилиндрической формы и содержит производственное здание 28 и блок технологических емкостей, который разделен на четыре технологических сегмента с возможностью независимой параллельной работы их технологических линий, выполненных в виде радиальных каналов. Технологические емкости каждого сегмента представляют: преданоксидную зону 4, анаэробную зону 3, аноксидную зону 5, высоконагружаемый аэротенк-смеситель 6, двухступенчатый тонкослойный илоотделитель 8, аэротенк нитрификатор-вытеснитель 13, отстойник-осветитель 15, префильтр с загрузкой 21, скорый фильтр со взвешенным слоем зернистой загрузки 25,

тонкослойный отстойник. В двухступенчатом тонкослойном илоотделителе 8 по первому варианту использован принцип противоточного движения иловой смеси в полках тонкослойных элементов, имеющих различную форму межполочного сечения. По второму варианту изобретения станция содержит производственное здание и блок технологических емкостей, в котором параллельно расположены две прямоугольные секции, с возможностью их независимой параллельной работы. Состав технологических линий очистки второго варианта одинаков с первым вариантом, отличием является использование двухступенчатого тонкослойного илоотделителя с направлением движения иловой смеси по принципу нисходящего и восходящего потоков. Технический результат заключается в разделении процессов окисления углеродсодержащих веществ и азота аммонийных солей в последовательно расположенных отдельных технологических объемах. 2 н. и 15 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C02F 9/14 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010147655/05, 23.11.2010**

(24) Effective date for property rights:
23.11.2010

Priority:

(22) Date of filing: **23.11.2010**

(43) Application published: **27.05.2012 Bull. 15**

(45) Date of publication: **10.11.2012 Bull. 31**

Mail address:

**344029, g.Rostov-na-Donu, a/ja 1657, T.E.
Tsagoevoj**

(72) Inventor(s):

**Lenskij Boris Petrovich (RU),
Jakovlev Aleksandr Ivanovich (RU),
Bojarenev Sergej Fedorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Lenskij Boris Petrovich (RU),
Jakovlev Aleksandr Ivanovich (RU),
Bojarenev Sergej Fedorovich (RU)**

(54) **STATION FOR BIOLOGICAL TREATMENT OF WASTE WATER (VERSIONS)**

(57) Abstract:

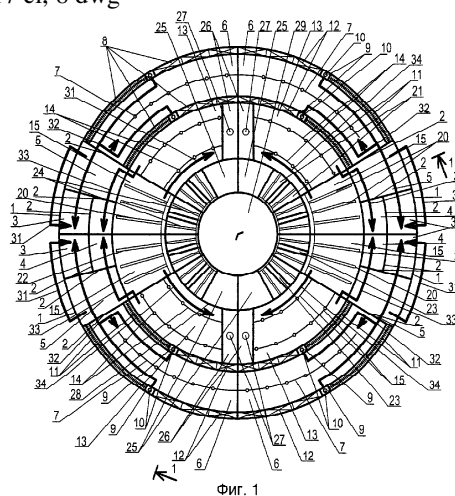
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to apparatus for biological treatment of domestic waste water and industrial waste water of similar composition, and can be used in public utilities and on industrial plants. The station for two-step biological treatment of waste water according to the first version has a cylindrical shape and comprises a production building 28 and a block of process reservoirs, which is divided into four process segments with possibility of independent parallel operation of their process lines which are in form of radial channels. The process reservoirs of each segment represent: a pre-anoxide zone 4, an anaerobic zone 3, an anoxide zone 5, a highly-loaded aerotank-mixer 6, a two-step thin-layer desilter device 8, an aerotank-nitrifier-displacer 13, a settler-clarifier 15, a pre-filter with a charge 21, a rapid filter with a suspended layer of granular charge 25 and a thin-layer settler. The two-step desilter 8 in the first version employs the principle of counter-flow of a sludge mixture in shelves of the thin-layer elements, having a different shape of the inter-shelf section. In the second version, the station comprises a production building and a block of process reservoirs, in which there are two rectangular sections arranged in

parallel with possibility of their independent parallel operation. The composition of the treatment process lines of the second version is identical to that of the first version. The difference is the use of a two-step thin-layer desilter with direction of movement of the sludge mixture based on the principle of descending and ascending streams.

EFFECT: separation of processes of oxidising carbon-containing substances and nitrogen of ammonium salts in series-arranged separate process reservoirs.

17 cl, 8 dwg



Изобретение (варианты) относится к устройствам биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и близких по составу промышленных сточных вод и может быть использовано в коммунальном хозяйстве и на промышленных предприятиях.

5 За аналог двух вариантов заявляемого изобретения принято техническое решение того же назначения - блочная станция очистки сточных вод, в которой общими признаками с заявляемыми вариантами изобретения являются наличие в ее составе анаэробно-аноксидного реактора, который соединен через аэротенк с отстойником
10 (описание к патенту РФ №17174 на полезную модель «Блочная станция очистки сточных вод», МПК7 C02F 9/00, с приоритетом от 03.11.2000).

Наиболее близким аналогом того же назначения, что и оба варианта заявляемого изобретения, является техническое решение - станция очистки сточных вод, в которой общими признаками с заявляемыми вариантами изобретением являются наличие
15 анаэробно-аноксидного реактора, объем которого соединен посредством дырчатой перегородки с аэрационным объемом высоконагружаемого аэротонка-смесителя (описание к патенту РФ №2338697 на изобретение «Станция очистки сточных вод», МПК7 C02F 3/18, C02F 93/14 с приоритетом от 20.10.2006).

20 Аналогу и прототипу свойственны одни и те же недостатки, к которым относятся:

- сложность в управлении биологическим процессом совместного удаления Р и N, обусловленного разностью в скоростях роста микроорганизмов, участвующих в процессах окисления углеродсодержащей органики и удаления биогенных элементов с
25 одной стороны, и микроорганизмов, участвующих в окислении азота аммонийных солей с другой стороны в одном технологическом объеме;

- незащищенность нитрифицирующей ступени от возможного воздействия различных факторов, ингибирующих развитие нитрификации.

30 Задачей, на решение которой направлены оба варианта изобретения, является повышение надежности системы очистки.

Технический результат, который может быть получен при осуществлении вариантов изобретения, заключается в разделении процессов окисления углеродсодержащих веществ и процессов окисления азота аммонийных солей в последовательно расположенных отдельных технологических объемах.

35 Сущность изобретения по первому варианту - станция биологической очистки сточных вод, содержащая анаэробно-аноксидный реактор, объем которого соединен посредством дырчатой перегородки с аэрационным объемом высоконагружаемого аэротонка-смесителя, состоит в том, что станция выполнена в виде единого
40 производственного здания цилиндрической формы и содержит производственное здание и блок технологических емкостей, состоящий из четырех технологических сегментов, с возможностью независимой параллельной работы их технологических линий, выполненных в виде радиальных каналов, каждый из сегментов содержит анаэробно-аноксидный реактор, разделенный на анаэробную часть, преданоксидную
45 часть и аноксидную часть, в которых размещены механические мешалки, гетеротрофную ступень, включающую высоконагружаемый аэротенк-смеситель, снабженный пневматической системой аэрации и двухступенчатым тонкослойным илоотделителем, в центральной части которого расположена двухсекционная иловая
50 камера с низконапорными насосными агрегатами, каждая секция иловой камеры соединена перфорированным трубопроводом, расположенным в нижней зоне тонкослойных модулей в каждой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, в нижней его зоне расположена система распределения иловой смеси, с

возможностью обеспечения последовательной работы его ступеней в противоточном режиме, каждая его ступень снабжена системой регенерации межполочного пространства тонкослойных модулей в каждой ступени, при этом каждой секции иловой камеры соответствует своя ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, с возможностью достижения гидравлической самостоятельности при регулировании отбора иловой смеси из каждой его ступени, гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, автотрофная ступень содержит аэротенк нитрификатора-вытеснителя, снабженного плавающей загрузкой для иммобилизации нитрифицирующей биомассы, пневматической системой аэрации и отстойником-осветлителем, в котором по высоте выполнены две зоны, последовательно расположенные снизу вверх по ходу движения осветляемой суспензии, нижняя зона выполнена в виде тонкослойного отстойника, а верхняя зона над ним в виде биореактора с загрузкой для иммобилизации выносимой из аэротенка нитрификатора-вытеснителя прикрепленной микрофлоры, каждая зона отстойника-осветлителя снабжена системой регенерации, системой сбора и отвода осветленной сточной жидкости, система отвода соединена с распределительной системой встроенной контактной камеры хлопьеобразования префильтра с загрузкой, префильтр снабжен системой регенерации загрузки и системой сбора и отвода очищенной воды, которая посредством трубопроводов соединена с блоком скорых фильтров с чередующимся направлением фильтрации в подвижном слое зернистой загрузки, блок технологических емкостей снабжен вертикальным илоуплотнителем проточного типа со встроенной камерой хлопьеобразования водоворотного типа, с возможностью уплотнения избыточной активной биомассы.

Решению поставленной задачи способствуют признаки, характеризующие изобретение по первому варианту в частных случаях его выполнения или использования.

Анаэробно-аноксидный реактор разделен на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть дырчатыми перегородками.

Пневматические системы аэрации гетеротрофной ступени и автотрофной ступени выполнены в виде мелкопузырчатых аэраторов.

Форма межполочного сечения в полках тонкослойных модулей выполнена ячеистой или прямоугольной.

В производственном здании, расположенном в центре единого конструктивного блока технологических емкостей, размещена технологическая и инженерная инфраструктура станции.

Производственное здание станции в плане круглое, вписано во внутреннюю окружность блока технологических емкостей.

Производственное здание станции разделено на два основных производственных уровня.

В нижнем производственном уровне размещено оборудование обеззараживания очищенных сточных вод и оборудование для инженерного обеспечения работы префильтра с загрузкой со встроенной камерой хлопьеобразования.

В верхнем производственном уровне размещено оборудование механической очистки сточных вод, оборудование обезвоживания и сушки избыточного активного ила, оборудование для обеспечения технологического процесса и помещения приточно-вытяжной вентиляции с оборудованием по очистке воздушных эмиссий, образующихся в процессе очистки сточных вод.

Сущность изобретения по второму варианту - станция биологической очистки сточных вод, содержащая анаэробно-аноксидный реактор, объем которого соединен посредством дырчатой перегородки с аэрационным объемом высоконагружаемого аэротенка-смесителя, состоит в том, что станция содержит производственное здание и блок технологических емкостей, состоящих из параллельно расположенных двух прямоугольных секций, с возможностью их независимой параллельной работы, каждая из которых содержит анаэробно-аноксидный реактор, разделенный на анаэробную часть, преданоксидную часть и анноксидную часть, в которых размещены механические мешалки, гетеротрофную ступень, включающую высоконагружаемый аэротенк-смеситель, снабженный пневматической системой аэрации и двухступенчатым тонкослойным илоотделителем, в центральной части которого расположена двухсекционная иловая камера с низконапорными насосными агрегатами, иловая зона первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя соединена трубопроводом с соответствующей секцией иловой камеры, а иловая зона его второй ступени соединена перфорированным трубопроводом с соответствующей ступенью иловой камеры, тонкослойные элементы первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя выполнены в виде плоских полок, нижняя часть каждой полки тонкослойного модуля снабжена перфорированным сборным коробом с длиной, равной ширине полки, ширина перфорированного короба равна половине длины межполочного расстояния тонкослойного модуля, концы перфорированного короба открыты и соединены через разделительную перегородку первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя с иловой зоной его второй ступени, с возможностью выполнения отбора менее концентрированной иловой смеси из верхней части ламинарного потока в иловую зону второй его ступени, щелевое сечение, образованное перфорированным коробом и последующей полкой тонкослойного модуля, обеспечивает возможность отвода иловой смеси в зону уплотнения первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, в верхней части его первой ступени расположен распределительный лоток подачи иловой суспензии в двухступенчатый тонкослойный илоотделитель, с возможностью обеспечения режима однонаправленного потока в полках тонкослойного модуля его первой ступени и противоточный режим в полках тонкослойного модуля второй ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, каждая его ступень снабжена системой регенерации межполочного пространства тонкослойных модулей в каждой ступени, гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, автотрофная ступень содержит аэротенк нитрификатора-вытеснителя, снабженного плавающей загрузкой для иммобилизации нитрифицирующей биомассы, пневматической системой аэрации в виде отстойника-осветлителя, в котором по высоте выполнены две зоны, последовательно расположенные снизу вверх по ходу движения осветляемой суспензии, нижняя зона выполнена в виде тонкослойного отстойника, а верхняя зона над ним выполнена в виде биореактора с загрузкой для иммобилизации выносимой из аэротенка нитрификатора-вытеснителя прикрепленной микрофлоры, каждая зона отстойника-осветлителя снабжена системой регенерации, системой сбора и отвода осветленной сточной жидкости, при этом система отвода соединена с распределительной системой встроенной контактной камеры хлопьеобразования префильтра с загрузкой, префильтр снабжен системой регенерации загрузки и системой сбора и отвода очищенной воды, которая посредством трубопроводов соединена с блоком скорых фильтров с чередующимся направлением фильтрации в

подвижном слое зернистой загрузки, причем в технологическом блоке установлен вертикальный илоуплотнитель проточного типа со встроенной камерой хлопьеобразования водоворотного типа, для уплотнения избыточно активной биомассы.

5 Решению поставленной задачи способствует признаки, характеризующие изобретение по второму варианту в частных случаях его выполнения или использования.

10 Анаэробно-аноксидный реактор разделен на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть дырчатыми перегородками.

Пневматические системы аэрации гетеротрофной ступени и автотрофной ступени выполнены в виде мелкопузырчатых аэраторов.

15 Форма межполочного сечения в полках тонкослойных модулей выполнена ячеистой или прямоугольной.

20 Технологическая и инженерная инфраструктура станции расположена в отдельно стоящем производственном здании.

Производственное здание выполнено из двух производственных уровней, расположенных по высоте здания.

25 В нижнем производственном уровне размещено оборудование механической очистки сточных вод, оборудование механического обезвоживания избыточного активного ила, оборудование сушки обезвоженного активного ила, помещения для размещения систем приточно-вытяжной вентиляции и очистки воздушных эмиссий.

30 В верхнем производственном уровне расположены административно-бытовые помещения и помещения для химико-бактериологической лаборатории.

Варианты изобретения обусловлены единым изобретательским замыслом, имеют одно и то же назначение и при своем осуществлении дают одинаковый технический результат в словесном выражении.

35 Из уровня техники неизвестны технические решения с заявляемыми совокупностями существенных признаков независимых пунктов формул вариантов изобретения, что подтверждает их соответствие условию патентоспособности - новизна.

40 Существенные отличительные признаки независимых пунктов формулы заявляемого изобретения для специалиста явным образом не следуют из уровня техники, что подтверждает соответствие вариантов изобретения условию патентоспособности - изобретательский уровень.

Сущность вариантов изобретения поясняется чертежами, где:

45 на фиг.1 - общий вид первого варианта;

на фиг.2 - то же, разрез;

на фиг.3 - общий вид второго варианта;

на фиг.4 - то же, разрез;

на фиг.5 - общий вид двухступенчатого тонкослойного илоотделителя;

на фиг.6 - то же, разрез;

50 на фиг.7 - то же, разрез;

на фиг.8 - функциональная технологическая схема двухступенчатой биологической очистки.

55 Пример осуществления вариантов изобретения, с реализацией указанного назначения, изложен для ее первого варианта, имеющего свои конструктивные особенности, но и охватывающего самостоятельно используемый второй вариант изобретения.

По первому варианту станция биологической очистки сточных вод выполнена в

виде цилиндрического здания, которое включает производственное здание и блок технологических емкостей, состоящий из четырех технологических сегментов (самостоятельной позицией не обозначены), представляющих собой четыре независимые друг от друга параллельно работающие технологические линии, выполненные в виде радиальных каналов (самостоятельной позицией не обозначены). Каждый из сегментов содержит анаэробно-аноксидный реактор 1, разделенный дырчатыми перегородками 2 на анаэробную часть 3, преданоксидную часть 4 и аноксидную часть 5, в которых размещены механические мешалки (на чертеже не показаны). Блок технологических емкостей содержит гетеротрофную ступень (самостоятельной позицией не обозначена), включающую высоконагружаемый аэротенк-смеситель 6, снабженный пневматической системой аэрации 7 с использованием мелкопузырчатых аэраторов (на чертеже не показаны), для перемешивания и насыщения иловой смеси и содержащий двухступенчатый тонкослойный илоотделитель 8, в центральной части которого расположена двухсекционная иловая камера 9 с низконапорными насосными агрегатами 10.

Каждая секция иловой камеры 9 соединена трубопроводом 11, расположенным в нижней зоне тонкослойных модулей 12 в каждой ступени (самостоятельной позицией не обозначена) двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8. Каждой секции иловой камеры 9 соответствует своя ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8, чем достигается гидравлическая самостоятельность при регулировании отбора иловой смеси из каждой его ступени. В двухступенчатом тонкослойном илоотделителе 8 использован принцип противоточного движения иловой смеси в полках тонкослойных модулей 12, имеющих ячеистую форму межполочного сечения. Возможно выполнение межполочного сечения прямоугольной формы. Поток иловой смеси имеет движение, направленное снизу вверх, последовательно проходя ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8. Каждая его ступень снабжена системой регенерации (на чертеже не показаны.) межполочного пространства тонкослойных модулей 12. Гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков (на чертеже не показаны) двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8. Автотрофная ступень содержит аэротенк нитрификатора-вытеснителя 13 с плавающей загрузкой для иммобилизации нитрифицирующей биомассы, пневматическую систему аэрации 14 и вертикальный отстойник-осветлитель 15, который разделен по высоте на две зоны (самостоятельной позицией не обозначены), последовательно расположенные снизу вверх по ходу движения осветляемой суспензии. Нижняя зона содержит тонкослойный отстойник 16, а верхняя зона содержит биореактор 17 с загрузкой в виде кассет 18 для иммобилизации прикрепленной микрофлоры, выносимой из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13.

Каждая зона вертикального отстойника-осветлителя 15 снабжена системой регенерации 19, системой сбора и отвода 20 осветленной жидкости. После вертикального отстойника-осветлителя 15 расположен префильтр 21 с кассетной загрузкой 22 со встроенной контактной камерой хлопьеобразования 23. Префильтр 21 через систему сбора и отвода 24 очищенной воды соединен со скорым фильтром 25 с чередующимся направлением фильтрации в подвижном слое зернистой загрузки. Для уплотнения избыточной биомассы каждый технологический сегмент включает вертикальный илоуплотнитель 26 проточного типа со встроенной камерой водоворотного типа 27.

Технологическая и инженерная инфраструктура станции размещается в

производственном здании 28, расположенном в центре блока технологических емкостей. Производственное здание 28 выполнено цилиндрическим, вписанным во внутреннюю окружность блока технологических емкостей. По высоте производственное здание 28 разделено на два основных производственных уровня: 1-й - нижний производственный уровень 29 на отметке +0.000, 2-й - верхний производственный уровень 30 на отметке +10.000.

Нижний производственный уровень 29, образованный подземной частью производственного здания 28, предназначен для размещения оборудования (на чертеже не показаны) обеззараживания очищенных сточных вод и оборудования для инженерного обеспечения работы префильтра 21 с загрузкой со встроенной контактной камерой хлопьеобразования 23. Верхний производственный уровень 30 предназначен для размещения оборудования механической очистки сточных вод (на чертеже не показаны), оборудования механического обезвоживания (на чертеже не показаны) и сушилки избыточного активного ила (на чертеже не показаны), оборудования для обеспечения данного технологического процесса, а так же помещений приточно-вытяжной системы вентиляции с оборудованием по очистке воздушных эмиссий, образующихся в процессе очистки сточных вод.

Блок технологических емкостей выполнен из монолитного железобетона. Поверхности радиальных каналов накрыты монолитными железобетонными плитами с организованными технологическими проемами для доступа внутрь емкостей и обслуживания погружного технологического оборудования. Подземная часть производственного здания 28 образует нижний производственный уровень 29, образованный внутренним стеновым кольцом блока технологических емкостей, верх которого образован монолитной железобетонной плитой с организацией технологических проемов. Надземная часть производственного здания 28 образует верхний производственный уровень 30, который конструктивно может быть выполнен из пространственных металлоконструкций, облицованных сэндвич панелями. Для обеспечения доступа к производственному зданию 28 организуются два подъезда, в виде железобетонных перекрытий.

В вариантах станции биологической очистки сточных вод реализуются четыре рециркуляционных контура, обеспечивающих полноту процесса биологической очистки: внутренний рециркуляционный контур 31 анаэробно-аноксидной ступени, анаксидная зона - анаэробная зона, функционирование данного контура обеспечивают низконапорные насосные агрегаты (на чертеже не показаны); наружный комбинированный рециркуляционный контур 32 гетеротрофной ступени; наружный рециркуляционный контур 33 автотрофной ступени, включающий аэротенк нитрификатора-вытеснителя 13 - преданоксидная зона; внутренний рециркуляционный контур 34 автотрофной ступени, включающий вертикальный отстойник-осветлитель 15 - аэротенк нитрификатор-вытеснитель 13.

Особенность второго варианта изобретения состоит в том, что станция биологической очистки сточных вод содержит производственное здание и блок технологических емкостей, выполненный в виде двух симметрично расположенных прямоугольных блока 35 и 36, которые представляют собой две независимые друг от друга технологические линии очистки, с возможностью их независимой параллельной работы.

Состав технологических линий очистки второго варианта одинаков с первым вариантом и обозначен одинаковыми (сквозными) позициями. Отличием является конструкция вертикального двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37,

центральная часть которого содержит двухсекционную иловую камеру 38. Иловая зона 39 первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 соединена трубопроводом 40 с соответствующей секцией иловой камеры 9, а иловая зона 41 второй ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 соединена перфорированным трубопроводом 42 с соответствующей ступенью двухсекционной иловой камеры 38.

Тонкослойный модуль 43 первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 выполнен в виде плоских полок 44, нижняя часть каждой из которой снабжена перфорированным сборным коробом 45 с длиной, равной ширине полки 44. Ширина перфорированного сборного короба 45 равна половине длины межполочного расстояния тонкослойного модуля 43, концы перфорированного сборного короба 43 открыты и соединены через разделительную перегородку 46 первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 с иловой зоной 41 второй его ступени, с возможностью отбора менее концентрированной иловой смеси из верхней части ламинарного потока в иловую зону 41 второй ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37. Щелевое сечение, образованное перфорированным сборным коробом 45 и последующей полкой тонкослойного модуля 43, обеспечивает возможность отвода иловой смеси в зону уплотнения первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37. В верхней части первой его ступени расположен распределительный лоток 47 подачи иловой суспензии в двухступенчатый тонкослойный илоотделитель 37, обеспечивающий режим однонаправленного потока в полках 44 тонкослойного модуля 43 первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 и противоточный режим в полках 44 тонкослойного модуля 48 второй его ступени.

Двухсекционная иловая камера 38 содержит низконапорные погружные насосные агрегаты 49. Каждая ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 снабжена системой регенерации 50 межполочного пространства тонкослойных модулей 43 и 48 в каждой ступени. Гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков 51 двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37. Технологическая и инженерная инфраструктура станции размещается в отдельно стоящем производственном здании (на чертеже не показано), состоящем из двух производственных уровней, аналогичных первому варианту, расположенных по высоте здания. В нижнем производственном уровне размещено оборудование механической очистки сточных вод, оборудование механического обезвоживания избыточного активного ила, оборудование сушки обезвоженного активного ила, помещения для размещения систем приточно-вытяжной вентиляции и очистки воздушных эмиссий. В верхнем производственном уровне, имеющем самостоятельный вход и выход от нижнего производственного уровня, размещены административно-бытовые помещения и помещения для химико-бактериологической лаборатории. Ограждающие конструкции емкостных сооружений блока технологических емкостей выполнены из монолитного железобетона. Поверхности емкостных сооружений перекрыты съемными утепленными конструкциями. Отдельно стоящее производственное здание может быть выполнено различной конструкции и из различных конструктивных материалов.

При использовании станции биологической очистки сточных вод по двум вариантам изобретения реализуется следующий технологический процесс двухступенчатой биологической очистки, заключающийся в разделении процессов окисления углеродсодержащих органических веществ и азота аммонийных солей,

протекающих последовательно в отдельных технологических объемах. На функциональной схеме (фиг.8) отражена технологическая последовательность биологической очистки, включающей: анаэробно-аноксидную ступень 52, содержащую анаэробную часть 53, преданоксидную часть 54, аноксидную часть 55, гетеротрофную ступень 56, содержащую высоконагружаемый аэротенк-смеситель 57 и вертикальный двухступенчатый тонкослойный илоотделитель 58, автотрофную ступень 59, содержащую аэротенк вытеснителя-нитрификатора 60 и отстойник-осветлитель 61, префильтр 62, скорый фильтр 63 с подвижным слоем зернистой загрузки (на функциональной схеме использована самостоятельная нумерация ее элементов).

Станция биологической очистки сточных вод по первому варианту работает следующим образом. Сточная жидкость, прошедшая в производственном здании 28 механическую очистку, делится на два дифференцируемых потока, каждый из которых проходит четыре параллельно работающих сегмента блока технологических емкостей. В каждом из сегментов первый поток, расходом равным половине основного потока, поступает в анаэробную часть 3 анаэробно-аноксидного реактора 1, где смешивается с возвратным активным илом высоконагружаемого аэротенка-смесителя 6 гетеротрофной ступени. В данной зоне, в отсутствие растворенного кислорода и химически связанного кислорода (нитриты и нитраты), микроорганизмы активного ила приспосабливаются к экстремальным условиям, включая в систему дыхания процессы трансформации фосфора, при этом бактерии выводят из своей клетки фосфор в виде полифосфатов в сточную жидкость. В аэробных условиях, в присутствии растворенного кислорода микроорганизмы активно поглощают и накапливают фосфаты в виде полифосфатов. Таким образом, чередование анаэробной части 3 и аэрационной зоны высоконагружаемого аэротенка-смесителя 6 вызывает миграцию фосфора из клеток в воду и обратно, что позволяет клетке накопить больше избыточного фосфора, чем потребность при приросте бактериальной массы.

Чередование данных зон осуществляется наружным комбинированным рециркуляционным контуром 32. Перемешивание объема анаэробной части 3 осуществляется механическими погружными мешалками. Предназначение анаэробной части 3 заключается в подготовке возвратного активного ила гетеротрофной ступени к накоплению фосфатов в аэрационной зоне высоконагружаемого аэротенка-смесителя 6. После анаэробной части 3 возвратная иловая смесь гетеротрофной ступени, суммарным расходом равным расходу наружного комбинированного рециркуляционного контура 32 и половине притока сточной жидкости, поступает через дырчатую перегородку 2 в преданоксидную часть 4, где смешивается с нитрифицирующим возвратным потоком из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13 автотрофной ступени. Преданоксидная часть 4 предназначена для снижения содержания растворенного кислорода, находящегося в возвратном нитрифицирующем активном иле. Данный процесс происходит за счет внутриклеточного «дыхания» (эндогенная респирация), выносимой из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13 прикрепленной микрофлоры. Перемешивание объема преданоксидной части 4 осуществляется механическими мешалками. Несодержащая растворенного кислорода иловая смесь возвратного нитрифицирующего потока автотрофной ступени и возвратного ила гетеротрофной ступени поступает через дырчатую перегородку 2 в аноксидную часть 5, в которую подается вторая половина расхода сточной жидкости. В анаэробно-аноксидном реакторе 1 происходит процесс удаления нитратов (денитрификация), окисление кислородом нитратов части углеродсодержащей

органики, поступающей из анаэробной части 3 и поступающей со сточной жидкостью через дырчатую перегородку 2 непосредственно в аноксидную часть 5. В результате этого процесса выделяется атомарный азот.

5 Перемешивание объема аноксидной части 5 осуществляется гидравлическим способом с применением механических мешалок. Для более глубокого протекания биологических процессов в анаэробно-аноксидной ступени организован внутренний рециркуляционный контур 31 аноксидная часть 5 - анаэробная часть 3. Далее смесь возвратного активного ила из высоконагружаемого аэротенка-смесителя 6 и 10 возвратного потока из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13 с растворенными органическими загрязнениями сточной жидкости поступает в высоконагружаемый аэротенк-смеситель 6. В данном объеме очистки происходит процесс окисления углеродсодержащих веществ сточной жидкости. Перемешивание иловой смеси и поддержание заданных параметров кислородного режима осуществляется 15 пневматической системой аэрации 7. Затем иловая смесь суммарным расходом, равным притоку сточной жидкости, и расходом наружного рециркуляционного контура 33 из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13 поступает в двухступенчатый тонкослойный илоотделитель 8. В его зонах илоотделения происходит 20 концентрирование иловой смеси и разделение ее на возвратный активный ил, на избыточный активный ил и на транзитный поток иловой смеси.

Возвратный активный ил, возвращаемый в анаэробную часть 3 из высоконагружаемого аэротенка-смесителя 6, образует наружный комбинированный рециркуляционный контур 32 посредством подачи иловой смеси из двухступенчатого 25 тонкослойного илоотделителя 8 в высоконагружаемый аэротенк-смеситель 6 и в анаэробную часть 3. Избыточный активный ил, суммарно равный приросту гетеротрофной биомассы в высоконагружаемом аэротенке-смесителе 6 и приросту нитрифицирующей биомассы в аэротенке нитрификатора-вытеснителя 13, удаляется из 30 системы на сооружения обработки осадка, располагаемых в производственном здании, путем механического его обезвоживания и сушки.

Транзитный поток иловой смеси, расходом суммарно равный притоку сточной жидкости и расходу наружного рециркуляционного контура 33, поступает в аэротенк нитрификатора-вытеснителя 13. В гетеротрофной ступени образуется один наружный 35 комбинированный рециркуляционный контур 32. Величина расхода наружного комбинированного рециркуляционного контура 32 определяется и регулируется в зависимости от технологических показателей системы очистки и гидравлического режима работы двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8, после которого 40 иловая смесь, расходом равным притоку сточной жидкости и расходу наружного комбинированного рециркуляционного контура 32, поступает в аэротенк нитрификатора-вытеснителя 13 автотрофной ступени. В данном объеме происходит процесс окисления аммонийного азота с использованием иммобилизованной (прикрепленной) микрофлоры на поверхности «плавающей» загрузки.

45 Перемешивание иловой смеси и поддержание заданных параметров кислородного режима осуществляется пневматической системой аэрации 14. В автотрофной ступени организовано два рециркуляционных контура: наружный рециркуляционный контур 33 и внутренний рециркуляционный контур 34. Внутренний рециркуляционный контур 34 образован расходом иловой смеси из вертикального отстойника-осветлителя 15, поступающего в аэротенк нитрификатора-вытеснителя 13. Наружный рециркуляционный контур 33 образован расходом иловой смеси из аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13, поступающего в преданоксидная часть 4. Величина 50

расхода наружного рециркуляционного контура 33 определяется и регулируется в зависимости от технологических показателей системы очистки, а величина расхода внутреннего рециркуляционного контура 34 определяется и регулируется гидравлическим режимом работы вертикального отстойника-осветлителя 15.

5 Нитрифицирующая иловая смесь после аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13, расходом суммарно равным притоку сточной жидкости и расходу внутреннего рециркуляционного контура 34, поступает в вертикальный отстойник-осветлитель 15 автотрофной ступени. По высоте вертикального отстойника-осветлителя 15 выделены
10 две последовательные зоны по направлению движения осветляемой суспензии: нижняя зона, образуемая тонкослойным отстойником 16, и верхняя зона, образуемая биореактором 17 с загрузкой. В зоне тонкослойного отстаивания происходит выделение крупных частичек оторванной прикрепленной биомассы, а в зоне
15 фильтрации окончательное осветление (фильтрация) очищенной сточной жидкости в «защемленном» слое, образованном выносимым биоценозом на поверхности загрузки биореактора 17. Задержанные частички прикрепленной биомассы возвращаются в зону аэрации аэротенка нитрификатора-вытеснителя 13 посредством внутреннего рециркуляционного контура 34 автотрофной ступени. А осветленная сточная
20 жидкость, расходом равным притоку, поступает в префильтр 21 с контактной камерой хлопьеобразования 23, образующий блок биологической доочистки с иммобилизованной микрофлорой, прикрепленной на поверхности загрузки префильтра 21. Далее доочищенная сточная жидкость поступает в блок скорых фильтров 25 с подвижным слоем зернистой загрузки. Затем очищенная сточная
25 жидкость поступает в нижний производственный уровень 29 производственного здания 28, где происходит обеззараживание очищенной сточной жидкости с применением ультрафиолетового излучения, либо химического метода с применением гипохлорита натрия.

30 Работа станции биологической очистки сточных вод по второму варианту повторяет ее работу по первому варианту. Отличительной особенностью второго варианта станции биологической очистки сточных вод является конструктивный и технологический принцип выполнения двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37. По первому варианту разделение (концентрирование) иловой смеси
35 в первой и второй ступенях двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8 осуществляется в противотоке, когда движение осветляемой воды в полках тонкослойного модуля 12 противоположно направлено движению иловой смеси. По второму варианту первая ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37
40 работает в однонаправленном потоке, когда направление движения осветляемой воды в полках 44 тонкослойного модуля 43 совпадает с направлением движения иловой смеси, а вторая ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 37 работает в противотоке аналогично работе двухступенчатого тонкослойного илоотделителя 8 по первому варианту. Разделение процессов окисления углеродсодержащих органических
45 веществ и азота аммонийных солей, протекают последовательно в отдельных технологических объемах.

Станция биологической очистки сточных вод осуществляет:

- 50 - разделение процессов окисления углеродсодержащих органических веществ и азота аммонийных солей. Данные процессы протекают последовательно в отдельных технологических объемах;
- наличие в каждой ступени очистки собственных зон сепарации, отличающихся между собой функциональным назначением. В гетеротрофной ступени

функциональное назначение зоны сепарации - концентрирование биомассы в гетеротрофной системе. В автотрофной ступени это разделение (осветление) суспензии на очищенную воду и выносимую прикрепленную биопленку с автотрофной ступени с последующей фильтрацией осветленной воды через загрузку;

5 - наличие в анаэробно-аноксидной зоне преданоксидной ступени.

Технологическим результатом реализации заявляемых вариантов изобретения является:

10 - обеспечение бескислородного режима в анаэробной зоне, что позволяет провести полноту процесса выделения клеткой активного ила полифосфатов;

- обеспечение минимальной концентрации растворенного кислорода в аноксидной зоне, что позволяет обеспечить полноту процесса денитрификации в аноксидной зоне;

- обеспечение постоянного количества нитрифицирующей биомассы, участвующей в окислительном процессе;

15 - наличие барьера в виде гетеротрофной ступени с собственной зоной илоотделения, что обеспечивает стабильность процесса нитрификации и минимизацию возможного влияния различных факторов, ингибирующих развитие нитрификации;

20 - наличие в гетеротрофной ступени собственной зоны илоотделения, что обеспечивает возможность работы аэротенка-смесителя с повышенной дозой активного ила.

25 Описанные средства и методы, с помощью которых возможно осуществление светильника с реализацией указанного назначения, подтверждает соответствие заявленного изобретения условию патентоспособности - промышленная применимость.

Спецификация элементов чертежей станции биологической очистки сточных вод (варианты):

1 - анаэробно-аноксидный реактор

30 2 - дырчатая перегородка

3 - анаэробная часть

4 - преданоксидная часть

5 - аноксидная часть

6 - высоконагружаемый аэротенк-смеситель

35 7 - пневматическая система аэрации

8 - двухступенчатый тонкослойный илоотделитель

9 - иловая камера

10 - насосный агрегат

40 11 - трубопровод

12 - тонкослойный модуль

13 - аэротенк нитрификатор-вытеснитель

14 - пневматическая система аэрации

15 - вертикальный отстойник-осветлитель

45 16 - тонкослойный отстойник

17 - биореактор

18 - загрузка в виде кассет

19 - система регенерации

50 20 - систем сбора и отвода осветленной жидкости

21 - префильтр

22 - кассетная загрузка

23 - камера хлопьеобразования

- 24 - система сбора и отвода очищенной воды
 25 - скорый фильтр
 26 - вертикальный илоуплотнитель
 27 - камера водоворотного типа
 5 28 - производственное здание
 29 - нижний производственный уровень
 30 - верхний производственный уровень
 31 - внутренний рециркуляционный контур
 10 32 - наружный комбинированный рециркуляционный контур
 33 - наружный рециркуляционный контур
 34 - внутренний рециркуляционный контур
 35 - прямоугольный блок
 36 - прямоугольный блок
 15 37 - двухступенчатый тонкослойный илоотделитель
 38 - двухсекционная иловая камера
 39 - иловая зона первой ступени илоотделителя
 40 - трубопровод
 20 41 - иловая зона второй ступени илоотделителя
 42- перфорированный трубопровод
 43 - тонкослойный модуль первой ступени илоотделителя
 44 - полка тонкослойного модуля первой ступени илоотделителя
 45 - перфорированный сборный короб
 25 46 - разделительная перегородка
 47 - распределительный лоток
 48 - тонкослойный модуль второй ступени илоотделителя
 49 - погружные насосные агрегаты
 30 50 - система регенерации
 51 - сборный лоток
 52 - анаэробно-аноксидная ступень
 53 - анаэробная часть
 54 - преданоксидная часть
 35 55 - аноксидная часть
 56 - гетеротрофная ступень
 57 - аэротенк-смеситель
 58 - двухступенчатый тонкослойный илоотделитель
 40 59 - автотрофная ступень
 60 - аэротенк вытеснителя-нитрификатора
 61 - отстойник-осветлитель
 62 - префильтр
 45 63 - скорый фильтр.

Формула изобретения

1. Станция биологической очистки сточных вод, содержащая анаэробно-аноксидный реактор, объем которого соединен посредством дырчатой перегородки с аэрационным объемом высоконагружаемого аэротэнка-смесителя, отличающаяся тем, что станция выполнена в виде единого производственного здания цилиндрической формы и содержит производственное здание и блок технологических емкостей, состоящий из четырех технологических сегментов с возможностью независимой

параллельной работы их технологических линий, выполненных в виде радиальных каналов, каждый из сегментов содержит анаэробно-аноксидный реактор, разделенный на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть, в которых
5 размещены механические мешалки, гетеротрофную ступень, включающую высоконагружаемый аэротенк-смеситель, снабженный пневматической системой аэрации и двухступенчатым тонкослойным илоотделителем, в центральной части которого расположена двухсекционная иловая камера с низконапорными насосными агрегатами, каждая секция иловой камеры соединена перфорированным
10 трубопроводом, расположенным в нижней зоне тонкослойных модулей в каждой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, в нижней его зоне расположена система распределения иловой смеси с возможностью обеспечения последовательной работы его ступеней в противоточном режиме, каждая его ступень снабжена системой регенерации межполочного пространства тонкослойных модулей в
15 каждой ступени, при этом каждой секции иловой камеры соответствует своя ступень двухступенчатого тонкослойного илоотделителя с возможностью достижения гидравлической самостоятельности при регулировании отбора иловой смеси из каждой его ступени, гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, автотрофная ступень содержит аэротенк нитрификатора-вытеснителя, снабженного плавающей загрузкой для иммобилизации нитрифицирующей биомассы, пневматической системой аэрации и отстойником-осветлителем, в котором по высоте
25 выполнены две зоны, последовательно расположенные снизу вверх по ходу движения осветляемой суспензии, нижняя зона выполнена в виде тонкослойного отстойника, а верхняя зона над ним в виде биореактора с загрузкой для иммобилизации выносимой из аэротенка нитрификатора-вытеснителя прикрепленной микрофлоры, каждая зона отстойника-осветлителя снабжена системой регенерации, системой сбора и отвода
30 осветленной сточной жидкости, система отвода соединена с распределительной системой встроенной контактной камеры хлопьеобразования префильтра с загрузкой, префильтр снабжен системой регенерации загрузки и системой сбора и отвода очищенной воды, которая посредством трубопроводов соединена с блоком скорых фильтров с чередующимся направлением фильтрации в подвижном слое зернистой
35 загрузки, блок технологических емкостей снабжен вертикальным илоуплотнителем проточного типа со встроенной камерой хлопьеобразования водоворотного типа с возможностью уплотнения избыточной активной биомассы.

2. Станция по п.1, отличающаяся тем, что анаэробно-аноксидный реактор разделен
40 на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть дырчатыми перегородками.

3. Станция по п.1, отличающаяся тем, что пневматические системы аэрации гетеротрофной ступени и автотрофной ступени выполнены в виде мелкопузырчатых
45 аэраторов.

4. Станция по п.1, отличающаяся тем, что форма межполочного сечения в полках тонкослойных модулей выполнена ячеистой или прямоугольной.

5. Станция по п.1, отличающаяся тем, что в производственном здании, расположенном в центре единого конструктивного блока технологических емкостей,
50 размещена технологическая и инженерная инфраструктура станции.

6. Станция по п.5, отличающаяся тем, что производственное здание станции в плане круглое, вписано во внутреннюю окружность блока технологических емкостей.

7. Станция по п.5, отличающаяся тем, что производственное здание станции

разделено на два основных производственных уровня.

8. Станция по п.7, отличающаяся тем, что в нижнем производственном уровне размещено оборудование обеззараживания очищенных сточных вод и оборудование для инженерного обеспечения работы префильтра с загрузкой со встроенной камерой хлопьеобразования.

9. Станция по п.7, отличающаяся тем, что в верхнем производственном уровне размещено оборудование механической очистки сточных вод, оборудование обезвоживания и сушки избыточного активного ила, оборудование для обеспечения технологического процесса и помещения приточно-вытяжной вентиляции с оборудованием по очистке воздушных эмиссий, образующихся в процессе очистки сточных вод.

10. Станция биологической очистки сточных вод, содержащая анаэробно-аноксидный реактор, объем которого соединен посредством дырчатой перегородки с аэрационным объемом высоконагружаемого аэротенка-смесителя, отличающаяся тем, что станция содержит производственное здание и блок технологических емкостей, состоящих из параллельно расположенных двух прямоугольных секций с возможностью их независимой параллельной работы, каждая из которых содержит анаэробно-аноксидный реактор, разделенный на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть, в которых размещены механические мешалки, гетеротрофную ступень, включающую высоконагружаемый аэротенк-смеситель, снабженный пневматической системой аэрации и двухступенчатым тонкослойным илоотделителем, в центральной части которого расположена двухсекционная иловая камера с низконапорными насосными агрегатами, иловая зона первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя соединена трубопроводом с соответствующей секцией иловой камеры, а иловая зона его второй ступени соединена перфорированным трубопроводом с соответствующей ступенью иловой камеры, тонкослойные элементы первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя выполнены в виде плоских полок, нижняя часть каждой полки тонкослойного модуля снабжена перфорированным сборным коробом с длиной, равной ширине полки, ширина перфорированного короба равна половине длины межполочного расстояния тонкослойного модуля, концы перфорированного короба открыты и соединены через разделительную перегородку первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя с иловой зоной его второй ступени с возможностью выполнения отбора менее концентрированной иловой смеси из верхней части ламинарного потока в иловую зону второй его ступени, щелевое сечение, образованное перфорированным коробом и последующей полкой тонкослойного модуля, обеспечивает возможность отвода иловой смеси в зону уплотнения первой ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, в верхней части его первой ступени расположен распределительный лоток подачи иловой суспензии в двухступенчатый тонкослойный илоотделитель с возможностью обеспечения режима однонаправленного потока в полках тонкослойного модуля его первой ступени и противоточный режим в полках тонкослойного модуля второй ступени двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, каждая его ступень снабжена системой регенерации межполочного пространства тонкослойных модулей в каждой ступени, гетеротрофная ступень соединена с автотрофной ступенью системой сборных лотков двухступенчатого тонкослойного илоотделителя, автотрофная ступень содержит аэротенк нитрификатора-вытеснителя, снабженного плавающей загрузкой для иммобилизации нитрифицирующей биомассы, пневматической системой аэрации в

5 виде отстойника-осветлителя, в котором по высоте выполнены две зоны, последовательно расположенные снизу вверх по ходу движения осветляемой суспензии, нижняя зона выполнена в виде тонкослойного отстойника, а верхняя зона над ним выполнена в виде биореактора с загрузкой для иммобилизации выносимой из
10 азротенка нитрификатора-вытеснителя прикрепленной микрофлоры, каждая зона отстойника-осветлителя снабжена системой регенерации, системой сбора и отвода осветленной сточной жидкости, при этом система отвода соединена с распределительной системой встроенной контактной камеры хлопьеобразования префильтра с загрузкой, префильтр снабжен системой регенерации загрузки и системой сбора и отвода очищенной воды, которая посредством трубопроводов соединена с блоком скорых фильтров с чередующимся направлением фильтрации в подвижном слое зернистой загрузки, причем в технологическом блоке установлен
15 вертикальный илоуплотнитель проточного типа со встроенной камерой хлопьеобразования водоворотного типа для уплотнения избыточной активной биомассы.

11. Станция по п.10, отличающаяся тем, что анаэробно-аноксидный реактор разделен на анаэробную часть, преданоксидную часть и аноксидную часть
20 дырчатыми перегородками.

12. Станция по п.10, отличающаяся тем, что пневматические системы аэрации гетеротрофной ступени и автотрофной ступени выполнены в виде мелкопузырчатых аэраторов.

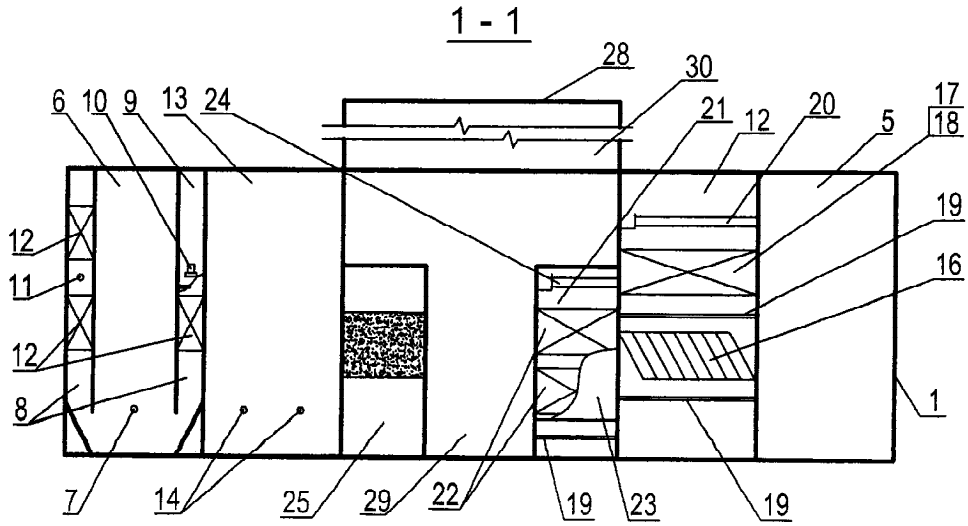
13. Станция по п.10, отличающаяся тем, что форма межполочного сечения в полках
25 тонкослойных модулей выполнена ячеистой или прямоугольной.

14. Станция по п.10, отличающаяся тем, что технологическая и инженерная инфраструктура станции расположена в отдельно стоящем производственном здании.

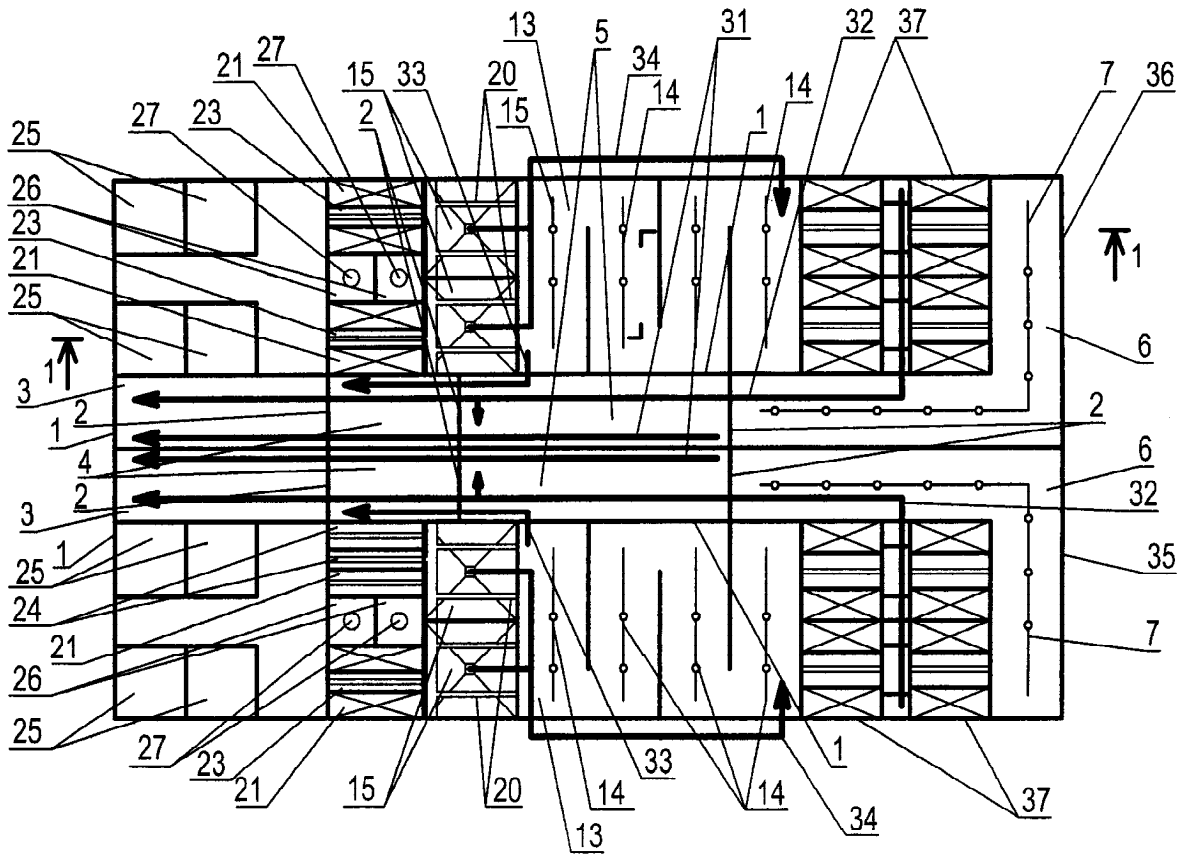
15. Станция по п.10, отличающаяся тем, что производственное здание выполнено из
30 двух производственных уровней, расположенных по высоте здания.

16. Станция по п.15, отличающаяся тем, что в нижнем производственном уровне размещено оборудование механической очистки сточных вод, оборудование механического обезвоживания избыточного активного ила, оборудование сушки обезвоженного активного ила, помещения для размещения систем приточно-
35 вытяжной вентиляции и очистки воздушных эмиссий.

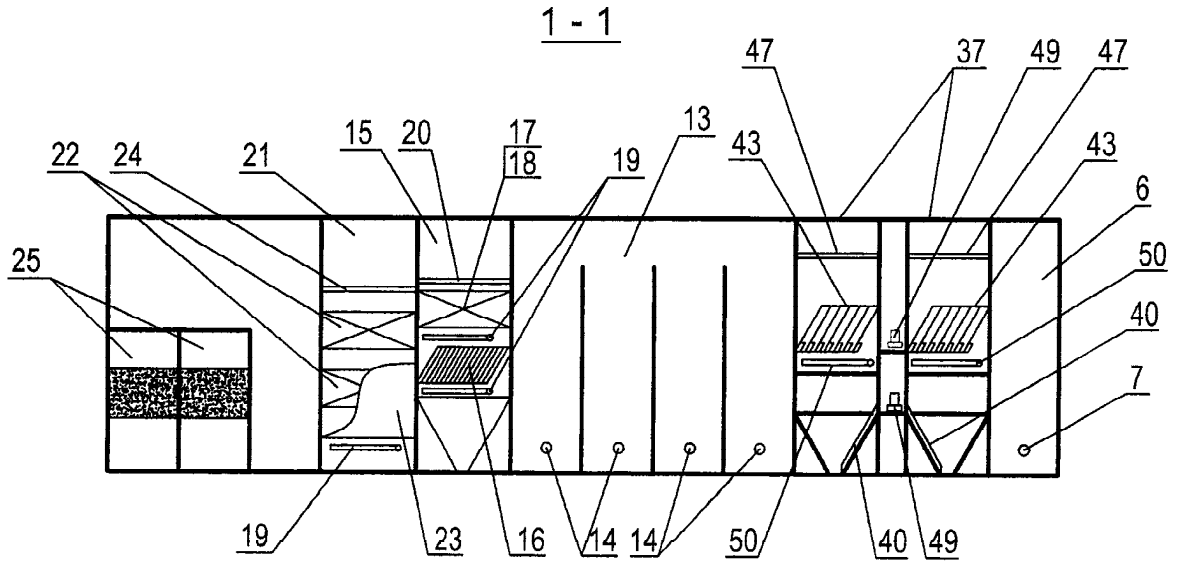
17. Станция по п.15, отличающаяся тем, что в верхнем производственном уровне расположены административно-бытовые помещения и помещения для химико-
40 бактериологической лаборатории.



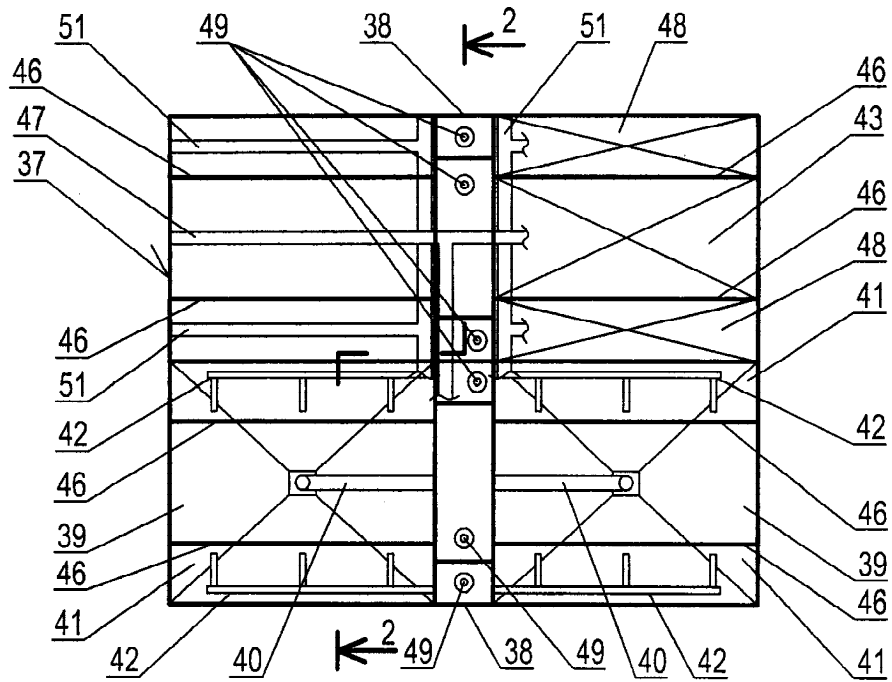
Фиг. 2



Фиг. 3

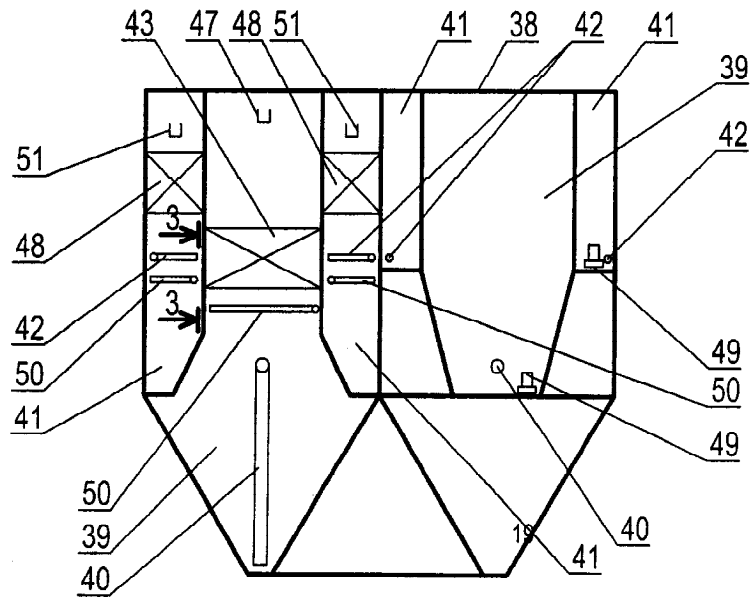


Фиг. 4

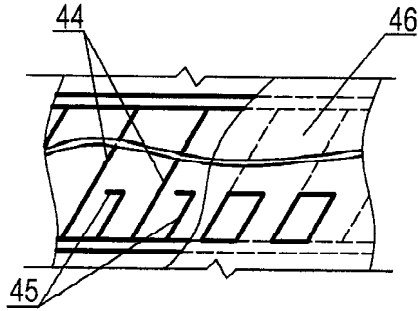


Фиг. 5

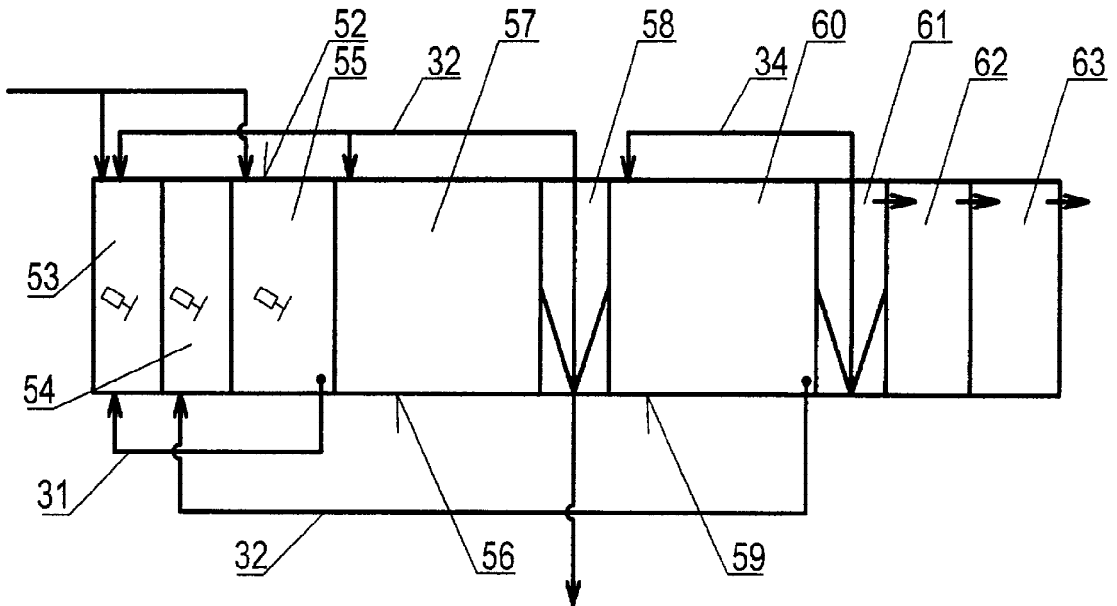
2 - 2



Фиг. 6
3 - 3



Фиг. 7



Фиг. 8