



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010117139/05, 29.04.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.04.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2011 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 20.02.2013 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2343122 C1, 10.01.2009. RU 80843 U1,
27.02.2009. RU 47002 U1, 10.08.2005. RU 80165
U1, 27.01.2009. WO 97/05070 A1, 13.02.1997.

Адрес для переписки:

354003, Краснодарский край, г. Сочи, ЖСК
"Медик", пер. Вишневый, 89, а/я 540, Н.И.
Куликову

(72) Автор(ы):

Куликов Николай Иванович (RU),
Зубов Михаил Геннадьевич (RU),
Зубов Геннадий Михайлович (RU),
Бояренев Сергей Фёдорович (RU),
Яковлев Антон Игоревич (RU),
Воробьев Фёдор Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество
"Компания "Экос" (RU)**(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПОЛУЧЕНИЕМ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ И
ОБЕЗЗАРАЖЕННЫХ ОТХОДОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам биологической очистки бытовых и производственных сточных вод и может быть использовано в коммунальном хозяйстве городов, промышленных комплексов. Способ включает процеживание сточных вод в решетках, механическую очистку в песколовках, промывку, прессование и сушку отбросов с решеток и песколовок, выравнивание расходов сточных вод по часам суток, биологическую очистку сточных вод в ступенчатых биореакторах нитриденитрификации с рециркуляцией активного ила и биоценозов, доочистку сточных вод в фильтрационных устройствах с волокнистой ершовой насадкой, зернистым антрацитом и дозированием реагентов для связывания фосфатов в нерастворимые вещества и задержания нерастворимых взвешенных веществ, выделение во вторичных тонкослойных отстойниках возвратного и

избыточного активного ила, реагентную обработку активного ила и обезвоживание совместно с осадком, выделенным из регенерационных и промывных вод доочистки, обеззараживание доочищенной воды облучением ультрафиолетовыми лучами, сушку и обеззараживание обезвоженных осадков. Вентиляционный воздух от сооружений механической очистки сточных вод подают посредством воздуходувок на ступень высокоскоростной аэробной биологической очистки сточных вод сообществом органогетеротрофов, прикрепленных на ершовой насадке и в составе свободноплавающего активного ила, выделяющийся из биореакторов денитрификации отработанный воздух другой группой воздуходувок нагнетают в биореакторы нитрификации, а выделяющийся из биореакторов нитрификации отработанный воздух пропускают через систему устройств электрокаталитического обеззараживания и

обезвреживания перед выпуском в систему отвода обезвреженного воздуха в окружающую воздушную среду. Высушенные при температуре 240°C до влажности 25% и обеззараженные и охлажденные до 40°C отходы из отбросов и осадков сточных вод фасуются и упаковываются в герметичные

блокпакеты, транспортируются в места складирования или утилизации. Способ обеспечивает нулевую эмиссию отходов очистной станции в природную среду и сокращение ширины санитарно-защитной зоны вокруг очистной станции до размеров ширины транспортной магистрали. 2 ил.

R U 2 4 7 5 4 5 8 C 2

R U 2 4 7 5 4 5 8 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010117139/05, 29.04.2010**(24) Effective date for property rights:
29.04.2010

Priority:

(22) Date of filing: **29.04.2010**(43) Application published: **10.11.2011 Bull. 31**(45) Date of publication: **20.02.2013 Bull. 5**

Mail address:

**354003, Krasnodarskij kraj, g. Sochi, ZhSK
"Medik", per. Vishnevyj, 89, a/ja 540, N.I.
Kulikovu**

(72) Inventor(s):

**Kulikov Nikolaj Ivanovich (RU),
Zubov Mikhail Gennad'evich (RU),
Zubov Gennadij Mikhajlovich (RU),
Bojarenev Sergej Fedorovich (RU),
Jakovlev Anton Igorevich (RU),
Vorob'ev Fedor Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Kompanija
"Ehkos" (RU)**

(54) **TREATMENT OF EFFLUENTS TO PRODUCE PURIFIED WATER AND DECONTAMINATED WASTES**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to biological treatment of whatever effluents and may be used in municipal utilities, industrial complexes. Proposed method comprises filtering the effluents in screens, mechanical cleaning in sand catchers, flushing, compacting and drying wastes of screens and sand catchers, balancing effluents flows according to daily schedule, biological treatment in step bioreactors of denitrification with circulation of active silt and biocenoses, additional treatment in filtration units with fibrous wire-brush bed, granular anthracite and proportioning of reagents for bonding phosphates into insoluble matters and trapping insoluble suspended matters, separation of return and active slit in secondary thin-bed settles, treating active slit by reagents and dewatering

jointly with sediment extracted from additional treatment waters, decontamination of said waters by UV rays, drying and decontamination of dehydrated sediments. Vent air from mechanical treatment facilities is forced to the stage of high-rate aerobic biological treatment by cenosis of organic hereotrophs secured at said metal-wire bed and, thereafter jointly with free active slit separated in bioreactors of denitrification, into nitrification reactors, while used air from the latter is forced through the system electrocatalytic decontamination units into ambient air prior release into decontaminated air discharge system. Wastes dried at 240°C to moisture content of 25%, decontaminated and cooled to 40°C are packed in sealed bags and carried to storehouses or disposal sites.

EFFECT: improved environmental protection.
2 dwg

Изобретение относится к способам биологической очистки бытовых и производственных сточных вод и может быть использовано в коммунальном хозяйстве городов, промышленных комплексов.

5 Известно использование трехиловой биологической очистки вод [Способ
5 трехиловой биологической очистки сточных вод. Патент на изобретение №2264353,
опубликовано 20.11.2005 г., Бюл. №32. Патентообладатель Куликов Н.И.]
сообществами гетеротрофных бактерий, прикрепленных на волокнистой ершовой
насадке, обеспечивающее интенсивное ведение процессов очистки
10 специализированными по стадиям очистки сообществами микроорганизмов. В
известном устройстве не уделялось внимания сокращению выбросов вредных веществ,
выделяемых в процессе очистки сточных вод в окружающую природную среду (как в
воздушный бассейн, так и на поверхность земли с выделенными отбросами и
осадками, гигиене и санитарии обслуживающего персонала очистной станции).

15 Наиболее близко по наибольшему количеству сходных существенных признаков,
достигаемому эффекту очистки сточных вод, в том числе и от биогенных элементов,
по модульности блочности отдельных узлов, комплектности оборудования,
компактности очистной станции, созданию благоприятных условий для
20 обслуживающего персонала в гигиене и охране труда является комплектно-блочная
модульная очистная станция [Комплектно-блочная модульная очистная станция.
Патент на изобретение №2343122, опубликовано 10.01.2009 г., Бюл. №1.
Патентообладатель Куликов Н.И.].

25 К сожалению, в известной очистной станции не достигается нулевая эмиссия
отходов в окружающую природную среду, поэтому такую станцию нельзя строить
непосредственно в жилой застройке, чтобы создать возможность широкого
использования очищенной и обеззараженной воды для технического водоснабжения,
например для туалетов в жилых домах, для полива улиц, зеленых насаждений в
30 маловодных регионах с жарким климатом, либо для уменьшения длин трубопроводов
канализационных сетей в приморских населенных пунктах, например регион
Большого Сочи.

Задачи изобретения - достижение нулевого баланса отходов от очистной станции
канализации в окружающую природную среду, снижение количества задействованного
35 на очистной станции воздуха на процесс очистки сточных вод, сокращение площади
земли под очистную станцию, улучшение условий труда обслуживающего персонала,
сокращение ширины санитарно-защитной зоны вокруг очистной станции, создание
архитектурного облика для очистной станции, пригодного для размещения очистной
40 станции в жилой застройке.

Поставленные задачи решаются тем, что способ обработки сточных вод с
получением очищенной воды и обезвреженных отходов, включающий процеживание
сточных вод в решетках, механическую очистку в песколовках, промывку,
прессование и сушку отбросов с решеток и песколовок, выравнивание расходов
45 сточных вод по часам суток за счет усреднителей расходов, биологическую очистку
сточных вод в ступенчатых биореакторах нитри-денитрификации с рециркуляцией
активного ила и биоценозов, прикрепленных на волокнистой ершовой насадке,
доочистку сточных вод в фильтрационных устройствах с волокнистой ершовой
50 насадкой, зернистым антрацитом и дозированием реагентов для связывания фосфатов
в нерастворимые вещества и задержания нерастворимых взвешенных веществ на них,
выделение во вторичных тонкослойных отстойниках возвратного и избыточного
активного ила, реагентную обработку активного ила и обезвоживание совместно с

осадком, выделенным из регенерационных и промывных вод доочистки, обеззараживание доочищенной воды облучением ультрафиолетовыми лучами. При этом вентиляционный воздух от сооружений механической очистки сточных вод подают посредством воздуходувок на ступень высокоскоростной аэробной биологической очистки сточных вод сообществом органогетеротрофов, прикрепленных на ершовой насадке и в составе свободноплавающего активного ила; выделяющийся из биореакторов денитрификации отработанный воздух другой группой воздуходувок нагнетается в биореакторы нитрификации, а выделяющийся из биореакторов нитрификации отработанный воздух пропускается через систему устройств электрокаталитического обеззараживания и обезвреживания перед выпуском в рассеивающую систему отвода обезвреженного воздуха в окружающую воздушную среду; высушенные кондуктивным методом при температуре 240°C до влажности 25% и обеззараженные отходы из отбросов и осадков сточных вод после охлаждения до 40°C фасуются и пакетируются в герметичные блок-пакеты для транспортирования в места складирования или утилизации, обеспечивая нулевую эмиссию отходов очистной станции в природную среду и сокращение ширины санитарно-защитной зоны вокруг очистной станции до размеров ширины транспортной магистрали.

Анализ известных технических решений, относящихся к способам очистки сточных вод и обработки выделенных отходов очистных станций канализации показал, что технических решений, содержащих ту же совокупность существенных признаков, содержащих ту же совокупность существенных признаков, что и заявленный способ, не обнаружено. Это позволяет сделать вывод о том, что заявленный способ соответствует критерию «новизна».

Анализ выявленных отличительных от прототипа существенных признаков показал, что такие или сходные с ними признаки в известных технических решениях с проявлением тех же свойств не обнаружены, что позволяет сделать вывод о том, что заявляемый способ соответствует критерию «существенные отличия».

Заявляемая совокупность существенных признаков позволяет получить новый, более высокий результат, выражающийся глубоким обезвреживанием отходов очистной станции с сокращением объема емкостных сооружений и количества удаляемого безвредного воздуха. Удаляемые осадки сточных вод не имеют запаха, компактны и не воздействуют вредно на людей и природную среду.

Способ поясняется технологической схемой очистки сточных вод и обработки выделяемых при очистке стоков отходов (Фиг.1), а также внешним видом очистной станции (Фиг.2).

Перечень позиций технологической схемы очистки сточных вод и обработки выделяемых при очистке стоков отходов (Фиг.1).

1. Поток исходных сточных вод;
2. Приемная камера;
3. Решетки; 3'. Отбросы с решеток;
4. Песколовки; 4'. Пескопульпа из песколовок;
5. Резервуары усреднителей расходов сточных вод;
6. Узел механической очистки сточных вод;
7. Воздуходувки; 7'. Воздух для подачи кислорода на денитрификаторы 11;
8. Узел биологической очистки сточных вод;
9. Устройство обезвоживания отбросов 3' с решеток 3;
10. Устройство промывки и обезвоживания пескопульпы 4' из песколовок 4;

11. Денитрификаторы для высоконагруженной по органическим примесям биологической очистки сточных вод, закрытые сверху колпаками 14;
12. Нитрификаторы;
13. Кассеты с волокнистой ершовой насадкой для удерживания биомассы
- 5 прикрепленных микроорганизмов;
14. Колпаки на денитрификаторах 11 и нитрификаторах 12;
15. Воздуходувки для подачи воздуха по трубопроводам 15' из-под колпаков 14 в нитрификаторы 12;
- 10 16. Насосы подачи стоков по напорным трубопроводам 16' из усреднителей 5 в денитрификаторы 11;
17. Вторичные тонкослойные отстойники;
18. Узел доочистки сточных вод;
- 15 19. Насосы подачи возвратного и избыточного активного ила; 19'. Трубопроводы возвратного активного ила;
20. Трубопроводы избыточного активного ила;
21. Узел сгущения и обезвоживания избыточного активного ила;
22. Гравитационный илоуплотнитель;
- 20 23. Винтовой насос уплотненного ила;
24. Обезвоживающее устройство;
25. Насосная установка надиловой воды и фугата от обезвоживающего устройства 24;
- 25 26. Промежуточный бункер обезвоженного осадка;
27. Винтовой конвейер;
28. Лопастная сушилка;
29. Охлаждающая установка высушенного осадка;
30. Узел фасования и пакетирования;
- 30 31. Реагентное хозяйство для удаления фосфатов и обезвоживания осадков;
32. Установка облучения доочищенных вод ультрафиолетовыми лучами;
33. Отводящие трубопроводы очищенных и обеззараженных вод на насосную станцию технического водоснабжения.
- 35 34. Вентилятор подачи отработанного воздуха на узел 35;
35. Узел обезвреживания и обеззараживания;
36. Префильтр;
37. Блок газоразрядной обработки воздуха;
38. Каталитический блок разложения избыточного озона.
- 40 Поток исходных сточных вод 1 поступает на канализационную очистную станцию (КОС), в приемную камеру 2, из которой распределяется на решетки 3, песколовки 4 и далее в резервуары 5 усреднителей расходов. Сооружения 2, 3, 4, 5 относятся к узлу 6 механической очистки сточных вод. Узел 6 оснащен системой принудительной
- 45 вентиляции, воздух для которой забирается за пределами ограждающих КОС поверхностей, а отводится изнутри узла 6 на всас воздуходувки 7 узла 8 биологической очистки сточных вод. Внутри узла 6 механической очистки располагаются:
- устройство 9 обезвоживания отбросов 3' с решеток и устройство 10 промывки и обезвоживания пескопульпы 4' из песколовки. Из усреднителей 5 сточные воды
- 50 самотеком и посредством насосов 16 по напорному трубопроводу 16' подают на узел 8 биологической очистки сточных вод, включающий денитрификаторы 11 и нитрификаторы 12. В денитрификаторах 11 происходит интенсивный высокоскоростной процесс биологической очистки сточных вод от органических

примесей посредством жизнедеятельности органогетеротрофных микроорганизмов, удерживаемых на кассетах 13 волокнистой, ершовой насадкой и в составе свободноплавающего активного ила, циркулирующего внутри узла 8 биологической очистки сточных вод от денитрификаторов до вторичных тонкослойных отстойников 17 и обратно. Жизнедеятельность органогетеротрофов обеспечивается за счет внесения в иловую смесь денитрификаторов кислорода воздуха и нитратов вместе с возвратным активным илом, а массообмен между клетками микроорганизмов и сточной водой создают воздушные потоки от барботеров аэрации, размещенных по днищу как резервуаров денитрификаторов, так и резервуаров нитрификаторов 12. Однако резервуары денитрификаторов 11 обеспечиваются воздухом по воздуховодам 7 от воздуходувок 7, забирающих воздух из вентиляционного потока узла 6 механической очистки. Этот воздух содержит дурнопахнущие вещества, а органогетеротрофы абсорбируют из воздуха эти вещества и окисляют их до углекислоты.

Воздух для нитрификаторов 12 подают воздуходувки 15 по воздуховодам 15', а забирают воздух эти воздуходувки из-под колпаков 14, которыми сверху закрыты резервуары денитрификаторов 11. Прошедший через денитрификаторы 11 воздух обеднен на 2% кислородом, но обогащен углекислотой. В атмосферном воздухе до 20% состава воздуха составляет кислород, а остальное азот.

После денитрификаторов кислорода в использованном воздухе не более 18% по весу, но к азоту и кислороду добавляется углекислота весом до 1% от веса воздуха. Наличие углекислоты в воздухе, поступающем из барботеров аэрации в нитрификаторы 12, ускоряет на 20...30% скорость окисления азота аммонийного биоценозом автотрофов, удерживаемых в нитрификаторах на волокнистой, ершовой насадке кассет 13, и в составе свободноплавающего активного ила. Из нитрификаторов 12 иловая смесь со сточной водой поступает во вторичные тонкослойные отстойники 17, где разделяется на два потока. Первый поток - поток осветленной сточной воды самотеком направляется на узел 18 доочистки сточных вод, а второй поток - поток с повышенным содержанием свободноплавающего ила насосами 19 возвращается по трубопроводам 19' в денитрификаторы 11, а по трубопроводам 20 подается на узел 21 сгущения и обезвоживания избыточного активного ила. Узел 21 включает в себя гравитационный илоуплотнитель 22 для доведения влажности ила до уровня 98% с первоначальной влажности 99,6%, далее уплотненный ил винтовыми насосами 23 перекачивается на механическое обезвоживающее устройство 24 (центрифуга, либо фильтр-пресс, либо шнековый дегидратор) с участием реагентного флокулирования и влажность ила понижается до уровня 80-83%. Иловая вода из гравитационного илоуплотнителя 22 и обезвоживающего устройства 24 возвращается в денитрификаторы 11 специальной насосной установкой 25. Обезвоженный осадок накапливается в промежуточном бункере 26, из которого винтовым конвейером 27 осадок дозируется в лопастную сушилку 28. Сушка осадка производится при температуре 240°C кондуктивным методом. После сушки осадок влажностью 25% в виде порошка поступает в охлаждающую установку 29, где температура его снижается до 40°C. После охлаждения осадок поступает на узел фасования и пакетирования 30. Упакованный в герметичные блок-пакеты осадок транспортируется в места складирования или утилизации.

Отбросы с решеток и осадок из песколовок из узла 6 механической очистки сточных вод отдельным потоком подвергаются аналогичной сушке и пакетированию.

Воздух, выходящий из-под колпаков 14 нитрификаторов 12, забирается вентиляторами 34 подачи отработанного воздуха на узел 35 обезвреживания и обеззараживания перед выпуском за пределы КОС в окружающий воздушный бассейн. Вначале на пути отработанного воздуха стоит блок префильтрации 36. 5
Фильтры этого блока предназначены для очистки воздуха от пыли и, частично, аэрозолей и состоит из кассет с карманными фильтрами.

Основной процесс очистки воздуха осуществляется в газоразрядном блоке 37, в так называемой «холодной» плазме, низкотемпературной плазме с образованием озона из 10 кислорода воздуха и последующим окислением и обеззараживанием озоном микробных и вирусных аэрозолей и органических веществ. Завершается процесс обработки воздуха в каталитическом блоке 38, в котором с помощью катализатора разлагается избыточный озон и воздух освобождается от остаточных количеств примесей перед выпуском в окружающую КОС воздушную среду. 15

Узел доочистки 18 сточных вод включает двухступенчатую фильтрацию вначале через фильтрующую загрузку из кассет 13 с волокнистой, ершовой насадкой, а затем через загрузку из зернистого антрацита. Промывные и регенерационные воды из узла 18 доочистки сточных вод отводятся в гравитационные илоуплотнители 22, где 20 освобождаются от взвешенных веществ и вместе с надильовой водой от уплотнения активного ила возвращаются в денитрификаторы 11. Для обеспечения удаления фосфатов из сточных вод в доочищаемую сточную воду перед впуском ее в фильтр доочистки с зернистой загрузкой из антрацита добавляют реагент, содержащий алюминий или железо, приготовленный в реагентном хозяйстве 31. Образующиеся 25 нерастворимые в воде фосфаты железа или алюминия задерживаются в антрацитовой загрузке, не комкуя ее, так как при промывке легко отделяются от зерен антрацита и удаляются с промывной водой. Доочищенная сточная вода после узла 18 доочистки направляется на установку 32 облучения ультрафиолетовыми лучами и далее 30 отводится по трубопроводам 33 на насосную станцию технического водоснабжения для использования в коммунальном хозяйстве города или промпредприятий.

Приведенная схема работает следующим образом. Сточные воды потоком 1 поступают в приемную камеру 2 и далее распределяются на рабочие решетки 3 для 35 процеживания и выделения отбросов 3' крупностью более 5 мм. После решеток 3 сточные воды отстаивают в песколовках 4 для выделения тяжелых частиц типа песка с гидравлической крупностью более 15 мм/с. Пескопульпа 4' и отбросы 3' с решеток узла 6 механической очистки сточных вод обезвоживаются, соответственно и отбросы 3' с решеток 3 в устройстве 9, а пескопульпа 4' из песколовки в устройствах 10 40 промывки и обезвоживания песка накапливается в закрытых контейнерах. В узел 6 механической очистки входят еще и резервуары 5 усреднителей расходов сточных вод по часам суток. Для нужд усреднения расходов по часам суток в резервуарах 5 усреднителей установлены насосы 16 подачи стоков по напорным трубопроводам 16' 45 в часы минимального притока в денитрификаторы 11. Узел 6 снабжен системой приточной вентиляции с забором воздуха извне здания КОС. Поскольку узел 6 механической очистки сточных вод располагается в закрытом помещении, то поступающий воздух, приобретя неприятные запахи от сточных вод, отбросов из них и пескопульпы, выводится на всас воздуходувок 7 для сжатия и подачи по 50 трубопроводам 7' в систему барботеров аэрации денитрификаторов 11, которые в своих резервуарах имеют кассеты 13 с волокнистой ершовой насадкой, удерживающей биомассу органогетеротрофных микроорганизмов, а также свободноплавающий активный ил, содержащий в своем сообществе такой же биоценоз. Органогетеротрофы

окисляют органические вещества сточных вод и привнесенные с воздухом дурнопахнущие примеси, потребляя кислород воздуха и кислород нитратов, поступающих с возвратным потоком активного ила. Процесс денитрификации нитратов осуществляется потому, что содержание растворенного в воде кислорода в денитрификаторах 11 поддерживается на уровне не более 1 мг O_2 /л дозированной подачей воздуха на аэрацию через барботеры. Удельный расход воздуха на 1 м³ объема денитрификаторов достигает 2 м³/м³·ч. При использовании до 20% кислорода воздуха, т.е. около 50 г O_2 из 1 м³ воздуха, вносится до 100 г O_2 /м³·ч. Биомасса органогетеротрофов в 1 м³ объема денитрификатора 11 достигает 3 кг/м³ по беззольному веществу, поэтому окислительная мощность 1 м³ объема достигает 120 г O_2 /м³·ч. Следовательно, внесение кислорода воздухом меньше, чем возможность потребления, и задействуется на окислительные процессы кислород нитратов. Процесс окисления органических веществ кислородом сопровождается образованием углекислоты и она выносится с воздухом из денитрификаторов 11 под колпаки 14, которыми закрыты резервуары денитрификаторов 11. Из-под колпаков 14 отработанный в денитрификаторах 11 воздух забирается воздуходувками 15 и по напорным трубопроводам 15' нагнетается в систему барботеров резервуаров нитрификации 12. Удельная потребность в воздухе на стадии нитрификации не превышает 1 м³ воздуха на 1 м³ объема нитрификатора 12 в час, но объем нитрификатора 12 всегда вдвое больше, чем денитрификатора 11, поэтому весь воздух, забранный из-под колпаков 14 денитрификаторов 11 расходуется в биореакторах нитрификаторов 12 и обеспечивает внесение нужного для окисления азота аммонийного в нитраты кислорода, хотя содержание кислорода в 1 м³ воздуха снизилось с 20% по весу до 18%, а содержание углекислоты в воздухе повысилось с 0,1% по весу в атмосферном воздухе до 1% по весу в воздухе, нагнетаемом воздуходувками 15. Повышенное количество углекислоты в нагнетаемом в нитрификаторы 12 воздухе благотворно влияет на прирост автолитотрофов-нитрификаторов и скорость их прироста и жизнедеятельности. В то же время такое трехкратное использование воздуха внутри КОС без его выхода за ее пределы способствует уменьшению затрат на обезвреживание и обеззараживание этого вида отходов КОС. Воздух из резервуаров нитрификации 12 выводится вентиляторами 34 на узел 35 обезвреживания и обеззараживания, где вначале очищается от пыли и частично аэрозолей в предварительном фильтре 36, далее обрабатывается в блоке 37 газоразрядной очистки воздействием полученного при электрическом разряде озоне, а затем в каталитическом блоке 38 освобождается от избыточного озона и остаточных количеств вредных примесей и полностью очищенный выводится за пределы здания КОС в воздушный бассейн.

Иловая смесь из нитрификаторов 12 перетекает во вторичные тонкослойные отстойники 17, где разделяется на два потока. Поток осветленной нитрифицированной воды и поток активного ила повышенной концентрации. Поток осветленной воды перетекает в узел 18 доочистки сточных вод, включающий двухступенчатый фильтр, на первой ступени заполненный кассетами 13 с волокнистой ершовой насадкой, а на второй ступени зернистым антрацитом. На переток из первой ступени узла 18 доочистки во вторую ступень в доочищаемую воду вводят реагент алюминий или железосодержащий для связывания избытка фосфатов сточных вод в нерастворимые вещества, которые задерживаются на зернах антрацита и при регенерации узла 18 доочистки отводятся с промывными и регенерационными водами в гравитационный

илоуплотнитель 22. Поток сгущенного активного ила также разделяется на два потока, один из которых - возвратного активного ила перекачивается насосами 19 по трубопроводам 19' в денитрификаторы 11, а второй - избыточного активного ила нагнетается теми же насосами 19 по трубопроводам 20 в гравитационный илоуплотнитель 22. Уплотненная в гравитационном илоуплотнителе 22 смесь осадков влажностью 98% направляется винтовыми насосами 23 в обезвоживающее устройство 24, узла 21 сгущения и обезвоживания осадка, куда из реагентного хозяйства 31 дозируется флокулянт для повышения эффективности обезвоживания осадков.

Надиловая вода от гравитационного илоуплотнителя 22 и фугат от обезвоживающего устройства 24 посредством насосной установки 25 перекачивается в поток сточной воды перед денитрификатором 11.

Доочищенная в узле 18 доочистки сточная вода перетекает в установку 32 облучения доочищенных сточных вод ультрафиолетовыми лучами и далее направляется в отводящие трубопроводы 33 на насосную станцию технического водоснабжения для использования на нужды коммунального хозяйства города и промпредприятий.

Обезвоженные в устройствах 24 осадки накапливаются в промежуточном бункере 26 и затем посредством винтового конвейера 27 подаются в лопастную сушилку 28 отдельно с обезвоженными отбросами 3' и пескопульпой 4'. Высушенные при температуре 240°C осадки и отбросы сточных вод влажностью 25% охлаждаются в специальной установке 29 до температуры 40°C и далее направляются в узел 30 фасования и пакетирования, откуда транспортируются для складирования или утилизации за пределы КОС.

Первая поставленная задача - достижение нулевой эмиссии отходов от КОС в окружающую природную среду вокруг КОС достигнуто обезвреживанием и обеззараживанием воздуха и вывозом из помещений КОС высушенных и обеззараженных осадков в геометрической упаковке в места утилизации. За счет трехкратного повторного использования одного и того же объема воздуха вначале на вентиляцию помещений узла механической очистки сточных вод, потом на процесс денитрификации и, наконец, на процесс нитрификации сокращен забор наружного воздуха на нужды КОС и соответственно снижено количество обезвреживаемого воздуха, отработавшего внутри КОС. Использование закрытых узлов очистных устройств механической и биологической очистки сточных вод внутри КОС безусловно улучшает условия труда обслуживающего персонала. Сокращение площади земли под очистную станцию обусловлено интенсивным ведением процесса очистки и компактным размещением оборудования внутри КОС. По заключению института имени Сысина в Москве ширина полосы санитарно-защитной зоны вокруг КОС с нулевой эмиссией отходов в окружающую природную среду позволяет находиться на уровне ширины транспортных магистралей, опоясывающих территорию КОС.

Такое положение с санитарно-защитной зоной, а также архитектурный облик (см. Фиг.2) для, например, КОС производительностью 50000 м³/сут позволяет разрешать строить КОС в центре жилой застройки, сокращая этим длины канализационных сетей, количество перекачивающих насосных станций и, создавая возможность широкого использования очищенной воды для нужд технического водоснабжения предприятий, полива улиц и зеленых насаждений (особенно в жаркое время года), замену расходования питьевой воды для нужд водоснабжения туалетов технической.

Формула изобретения

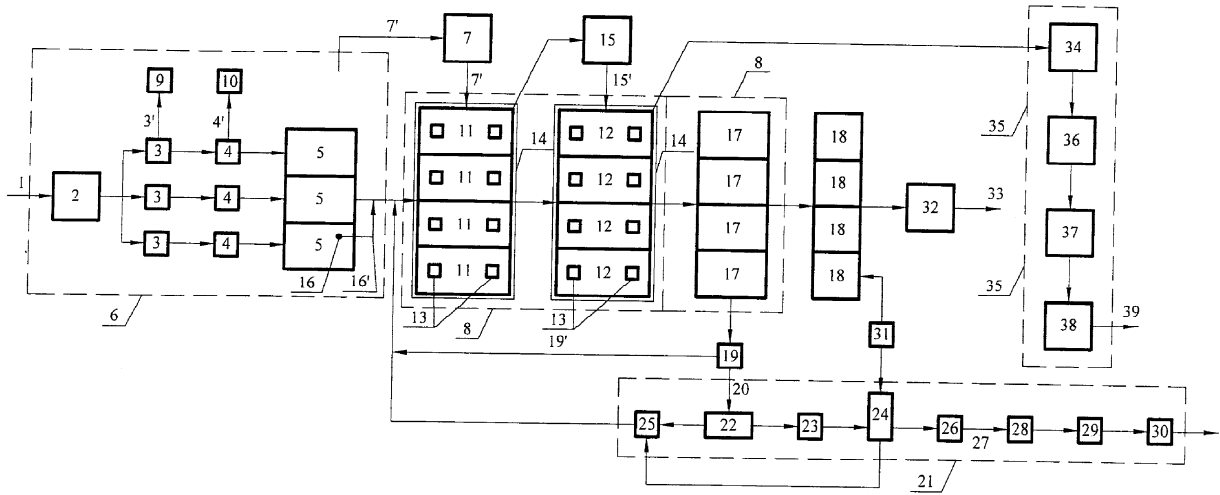
Способ обработки сточных вод с получением очищенной воды и обезвреженных отходов, включающий процеживание сточных вод в решетках, механическую очистку в песколовках, промывку, прессование и сушку отбросов с решеток и песколовок, выравнивание расходов сточных вод по часам суток за счет резервуаров усреднителей расходов, биологическую очистку сточных вод в ступенчатых биореакторах нитриденитрификации с рециркуляцией активного ила и биоценозов, прикрепленных на волокнистой ершовой насадке, доочистку сточных вод в фильтрационных устройствах с волокнистой ершовой насадкой, зернистым антрацитом и дозированием реагентов для связывания фосфатов в нерастворимые вещества и задержания нерастворимых взвешенных веществ, выделение во вторичных тонкослойных отстойниках возвратного и избыточного активного ила, реагентную обработку активного ила и обезвоживание совместно с осадком, выделенным из регенерационных и промывных вод доочистки, обеззараживание доочищенной воды облучением ультрафиолетовыми лучами, сушку и обеззараживание обезвоженных осадков, отличающийся тем, что вентиляционный воздух от сооружений механической очистки сточных вод подают посредством воздуходувок на ступень высокоскоростной аэробной биологической очистки сточных вод сообществом органогетеротрофов, прикрепленных на ершовой насадке и в составе свободноплавающего активного ила, выделяющийся из биореакторов денитрификации отработанный воздух другой группой воздуходувок нагнетается в биореакторы нитрификации, а выделяющийся из биореакторов нитрификации отработанный воздух пропускается через систему устройств электрокаталитического обеззараживания и обезвреживания перед выпуском в систему отвода обезвреженного воздуха в окружающую воздушную среду, высушенные при температуре 240°С до влажности 25% и обеззараженные и охлажденные до 40°С отходы из отбросов и осадков сточных вод фасуются и упаковываются в герметичные блок-пакеты, транспортируются в места складирования или утилизации.

35

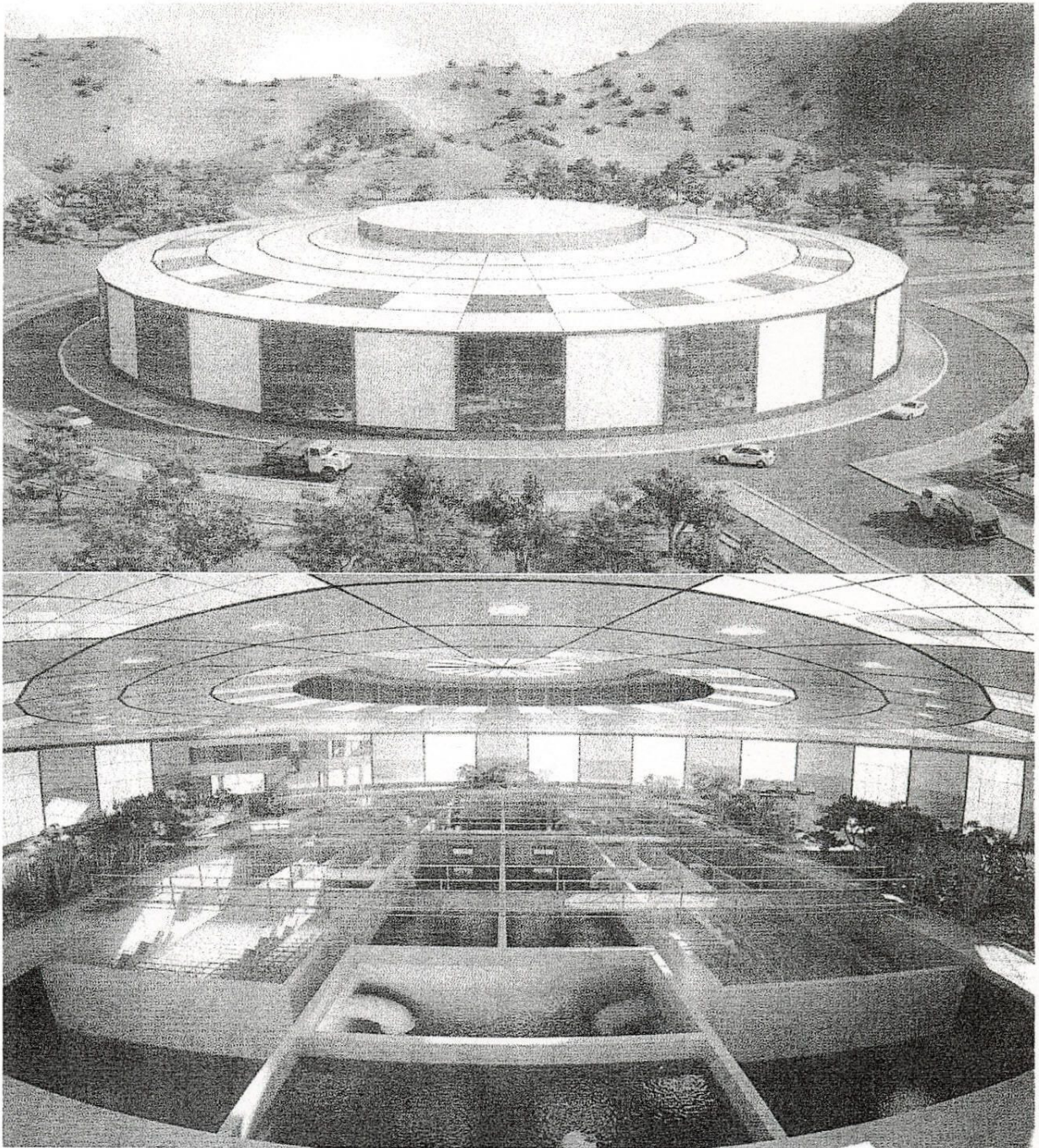
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2