



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2017114184, 25.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2017

Дата регистрации:
23.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.04.2017

(45) Опубликовано: 23.10.2017 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1, ФГБОУ
ВО "Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова", патентный
отдел

(72) Автор(ы):

Васильев Алексей Алексеевич (RU),
Кияшко Владимир Валентинович (RU),
Смирнов Виктор Владимирович (RU),
Гусева Юлия Анатольевна (RU),
Зименс Юлия Николаевна (RU),
Косарева Татьяна Витальевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Саратовский государственный
аграрный университет имени Н.И. Вавилова"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1673534 A1, 30.08.1991. SU
789082 A, 23.12.1980. SU 969683 A, 30.10.1982.
WO 8809615 A1, 15.12.1988. CN 101548655 A,
07.10.2009.

(54) БИОФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ В РЫБОВОДНЫХ СИСТЕМАХ

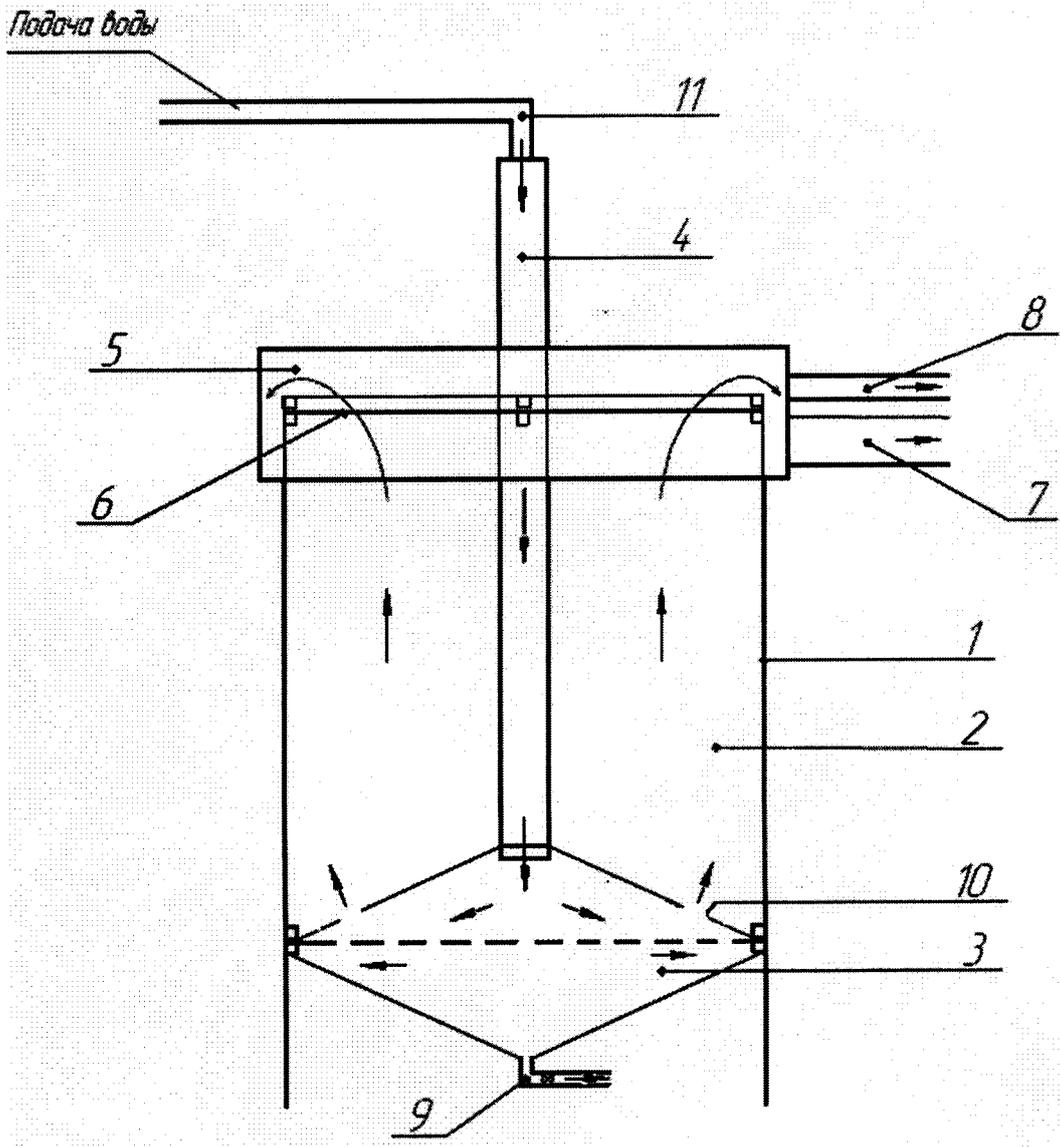
(57) Реферат:

Полезная модель относится к рыбоводству и очистке воды с помощью биологических фильтров и может быть использована для оснащения различных типов рыбоводных систем для очистки воды от органических загрязнителей, как в качестве одного из составляющих элементов системы очистки, так и в качестве единственного биофильтра. Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах содержит цилиндрический корпус с конусообразным основанием и шламоотводящим патрубком, гидроэлеватор, размещенный по центру корпуса, на верхней части которого расположены кольцевой лоток и сетка, удерживающая плавающие гранулы биоагрузки, и водоотводящий патрубок. Дополнительно содержит переливной патрубок, расположенный выше удерживающей сетки, основную камеру с гранулами регенерирующей неорганизованной биоагрузки с нейтральной плавучестью, разделительную камеру, расположенную в нижней части корпуса, основание которой является дном корпуса и

представляет собой перевернутый конус с расположенным на вершине шламоотводящим патрубком для периодического отвода падающего осадка. Верхняя часть разделительной камеры выполнена в виде конуса, жестко скрепленного с ее нижней частью, и имеет прорези, расположенные по кругу на минимально допустимом конструктивном расстоянии по отношению к стенкам корпуса, верхний конус разделительной камеры является дном основной камеры и имеет уклон к стенкам корпуса 30°, при этом верхняя часть крышки разделительной камеры жестко соединена с гидроэлеватором, который выходит за крышку корпуса на 1/3 от общей длины гидроэлеватора, в его верхней части размещен водоподающий патрубок, диаметр которого в два раза меньше диаметра гидроэлеватора. Суммарная площадь прорезей в верхней части разделительной камеры равна площади выходного отверстия гидроэлеватора. Гранулы биоагрузки занимают 70% объема основной камеры. Заявляемый биофильтр для

очистки воды в рыбоводных системах прост в эксплуатации, надежен и обеспечивает

надлежащую очистку получаемой воды.



Фиг. 1

RU 174587 U1

RU 174587 U1

Полезная модель относится к рыбоводству и очистке воды с помощью биологических фильтров и может быть использована для оснащения различных типов рыбоводных систем для очистки воды от органических загрязнителей, как в качестве одного из составляющих элементов системы очистки, так и в качестве единственного биофильтра.

5 Известна установка для биохимической очистки сточных вод (Патент №22020915, МПК C02F 3/00, C02F 3/02, опубл. 10.01.2004), которая содержит комбинированное устройство, включающее камеру смешения сточных вод с иловой смесью, биофильтр с системой орошения, расположенный над аэротенком-отстойником, имеющим
10 аэрационные колонны для обеспечения струйной аэрации и циркуляционный насос, отличающийся тем, что аэрационные колонны в комбинированном устройстве выполнены в виде расходящихся пучков труб, внутри верхней части которых имеются выправляющие выступы в виде спиралей, а нижние части труб перфорированы, причем диаметр по окружности и по высоте уменьшается к низу труб и нижние концы труб
15 равномерно расставлены над плоской частью днища аэротенка с высотой 0,2-0,3 м над ним.

К недостаткам данной установки относится сложность конструкции и невозможность применения для очистки воды рыбоводных систем.

Известен биофильтр для очистки воды рыбоводных систем (Авт. св. SU №1671144, А01К 61/00, опубл. 15.08.91), включающий вертикальный цилиндрический корпус с
20 коническим днищем, расположенную в верхней части корпуса загрузку, трубопровод для подачи загрязненной воды, вмонтированный в верхнюю часть корпуса, а также расположенный под трубопроводом решетчатый водораспределитель, илопровод и трубопровод для отвода очищенной воды, вмонтированные в нижнюю часть корпуса.

К недостаткам данного изобретения стоит отнести сложность конструкции за счет
25 наличия патрубка для подачи кислорода и дополнительного оборудования для его обслуживания, что удорожает конструкцию, а также неудобство обслуживания фильтра из-за неподвижной загрузки сложной конструкции.

Известен фильтр для очистки воды рыбоводных систем с постоянно регенерирующей
30 загрузкой из полиэтиленовых гранул с отрицательной плавучестью (Замкнутые рыбоводные установки, И.В. Проскурено, изд. ВНИРО, 2003, с. 57-58), в котором очищаемая вода подается под давлением в патрубок и, проходя через эжектор, захватывает из трубопровода воду. Суммарный поток воды разрыхляет слой гранулы и, проходя через него, делится на две части. Одна часть отводится из фильтра, другая возвращается в фильтр по трубопроводу. Одновременно с оборотной водой в
35 трубопровод подается часть гранул. Проходя через эжектор фильтра и, ударяясь об отбойник, гранулы теряют рыхлый слой биопленки. Частицы отбитой пленки движутся с током воды и выносятся из фильтра. Чтобы обеспечить достаточно равномерный ток воды и гранулы по сечению корпуса фильтра, ему придают форму круглой колонны с диаметром 1-1,2 м.

40 К недостаткам данного фильтра следует отнести низкую производительность, обусловленную конструктивными особенностями фильтра, в том числе сложность удаления загрязнений из-за отсутствия отстойника.

Наиболее близким по достигаемому эффекту является биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах с постоянно регенерирующей неорганизованной загрузкой с
45 положительной плавучестью. В фильтре, заполненном водой, размещается слой плавающих гранул, по центру емкости расположен гидроэлеватор, снабженный подающим соплом и отбойником, один патрубок служит для отвода очищенной воды, другой патрубок - для отвода шлама. В фильтре очищаемая вода подается через сопло,

струя воды, выходящая из сопла, захватывает в эжектор часть гранул, проносит их по стволу эжектора и ударяет об отбойник. В результате удара рыхлые слои биопленки отрываются, а гранулы всплывают, и через эжектор снова попадают в круговорот. Очищаемая вода, изменяя направление движения после отбойника, теряет частицы
5 грязи, выпадающие в отстойник. Далее очищаемая вода проходит слой гранул и попадает в кольцевой лоток через сетку, удерживающую гранулы.

К недостаткам данного биофильтра можно отнести относительную сложность изготовления и настройки работы элеватора.

Технической задачей является упрощение конструкции заявленного биофильтра,
10 повышение эффективности процесса очистки воды и снижение энергозатрат.

Техническим результатом является создание конструкции биофильтра, обеспечивающее простоту эксплуатации и эффективность процесса очистки воды.

Техническая задача решается, а технический результат достигается тем, что известный биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах, содержащий цилиндрический
15 корпус с конусообразным основанием и шламоотводящим патрубком, гидроэлеватор, размещенный по центру корпуса, на верхней части которого расположены кольцевой лоток и сетка, удерживающая плавающие гранулы регенерирующей неорганизованной биозагрузки, и водоотводящий патрубок, дополнительно содержит переливной патрубок, расположенный выше удерживающей сетки, основную камеру с гранулами
20 регенерирующей неорганизованной биозагрузки с нейтральной плавучестью, разделительную камеру, расположенную в нижней части корпуса, основание которой является дном корпуса и представляет собой перевернутый конус с расположенным на вершине шламоотводящим патрубком для периодического отвода падающего осадка, а верхняя часть разделительной камеры выполнена в виде конуса, жестко
25 скрепленного с ее нижней частью, и имеет прорези, расположенные по кругу на минимально допустимом конструктивном расстоянии по отношению к стенкам корпуса, верхний конус разделительной камеры является дном основной камеры и имеет уклон к стенкам корпуса 30° , при этом верхняя часть крышки разделительной камеры жестко соединена с гидроэлеватором, который выходит за крышку корпуса на $1/3$ от общей
30 длины гидроэлеватора, в его верхней части размещен водоподающий патрубок, диаметр которого в два раза меньше диаметра гидроэлеватора. Суммарная площадь прорезей в верхней части разделительной камеры равна площади выходного отверстия гидроэлеватора, а гранулы биозагрузки занимают 70% объема основной камеры.

На фигуре 1 изображена общая схема устройства биофильтра для очистки воды в
35 рыбоводных системах, где 1 - корпус биофильтра, 2 - основная камера, 3 - разделительная камера, 4 - гидроэлеватор, 5 - кольцевой лоток, 6 - крышка, 7 - водоотводящий патрубок, 8 - переливной патрубок, 9 - шламоотводящий патрубок, 10 - прорези, 11 - водоподающий патрубок.

На фигуре 2 изображен верхний конус разделительной камеры 3 с прорезями 10.

40 Биофильтр представляет собой корпус на опорах 1, выполненный в виде цилиндра и содержащий основную камеру 2, разделительную камеру 3, расположенную в нижней части корпуса 1, расположенный по центру емкости гидроэлеватор 4 с водоподающим патрубком 11, кольцевой лоток 5 с крышкой 6, оборудованный водоотводящим патрубком 7 и переливным патрубком 8.

45 В основной камере 2 расположена регенерирующая неорганизованная биозагрузка с нейтральной плавучестью, объем которой составляет 70% от общего объема камеры для обеспечения равномерного распределения загрузки по всему объему и свободной циркуляции воды в процессе работы фильтра. В верхней части основной камеры 2

расположена крышка 6, выполненная из сетчатого материала, причем величина ячейки меньше диаметра элемента загрузки, что обеспечивает удержание загрузки в основной камере. Кольцевой лоток 5 дополнительно оборудован водоотводящим патрубком 7, диаметр которого равен диаметру гидроэлеватора 4, и переливным патрубком 8, расположенным выше уровня воды в кольцевом лотке 5. Объем приемной камеры - кольцевого лотка 5 - увеличен на 15% по отношению к объему циркулирующей воды для исключения перелива воды и обеспечения безопасности работы фильтра.

В нижней части корпуса 1 находится разделительная камера 3, основание которой представляет собой перевернутый конус с расположенным на вершине шламоотводящим патрубком 9 (в нижней части разделительной камеры 3) для периодического отвода выпадающего осадка. Верхняя часть камеры 3 выполнена также в виде конуса, жестко скрепленного с нижней частью и имеющего прорези 10. Прорези 10 расположены по кругу на минимально допустимом конструктивном расстоянии по отношению к стенкам корпуса 1 для обеспечения эффективной циркуляции воды и беспрепятственного оседания на дне разделительной камеры 3 выпадающего осадка. Суммарная площадь прорезей 10 равна площади выходного отверстия гидроэлеватора 4. Верхний конус разделительной камеры 3 является дном основной камеры 2 и имеет уклон к стенкам 30°. Верхняя часть крышки разделительной камеры 3 жестко соединена с гидроэлеватором 4, при этом 1/3 от общей длины гидроэлеватора 4 выходит за крышку корпуса 1. В верхней части гидроэлеватора 4 размещен водоподающий патрубок 11, диаметр которого в 2 раза меньше диаметра гидроэлеватора 4 для обеспечения процесса аэрации воды. За счет разности диаметров водоподающего патрубка 11 и гидроэлеватора 4 при подаче воды происходит распыление и насыщение воды кислородом, а заявленная высота выступающей части гидроэлеватора 4 обеспечивает достаточную аэрацию воды

Биофильтр для очистки воды рыбоводных систем работает следующим образом.

После механического фильтра вода направляется по водоподающему патрубку 11 в гидроэлеватор 4 с небольшим избыточным давлением, на 10% превышающим атмосферное давление. В верхней части гидроэлеватора 4, расположенного над основной камерой 2, происходит аэрация воды и выравнивание давления в пределах атмосферы.

Вода по гидроэлеватору 4 поступает в разделительную камеру 3, в которой происходит осаждение частиц биопленки с периодичным отводом ее из камеры через шламоотводящий патрубок 9 (отвод осадка происходит во время отключения воды). Вода из камеры 3 через прорези 10 попадает в основную камеру 2 с плавающей загрузкой с нейтральной плавучестью, где за счет вертикального тока воды происходит перемешивание загрузки.

В восходящем потоке подаваемой воды происходит перемешивание загрузки, что обеспечивает образование активного ила, позволяющего проводить переработку органических соединений азота в неорганическую форму, которые в дальнейшем уходят в осадок и сливаются по патрубку 9. Под действием сил трения образующаяся на загрузке пленка отделяется от загрузки и опускается вниз. Через прорези 10 частички пленки попадают в разделительную камеру 3 и оседают на конусообразном дне, откуда периодически удаляется через шламоотводящий патрубок 9 во время отключения воды.

Очищенная вода восходящим потоком через сетчатую крышку 6 поступает в кольцевой лоток 5. Из кольцевого лотка 5 очищенная вода поступает через водоотводящий патрубок 7 в рыбоводную систему.

Заявляемый биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах прост в эксплуатации, надежен и обеспечивает надлежащую очистку получаемой воды.

(57) Формула полезной модели

1. Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах, содержащий цилиндрический корпус с конусообразным основанием и шламоотводящим патрубком, гидроэлеватор, размещенный по центру корпуса, на верхней части которого расположены кольцевой лоток и сетка, удерживающая плавающие гранулы биоагенты, и водоотводящий патрубком, отличающийся тем, что дополнительно содержит переливной патрубком, расположенный выше удерживающей сетки, основную камеру с гранулами регенерирующей неорганизованной биоагенты с нейтральной плавучестью, разделительную камеру, расположенную в нижней части корпуса, основание которой является дном корпуса и представляет собой перевернутый конус с расположенным на вершине шламоотводящим патрубком для периодического отвода падающего осадка, а верхняя часть разделительной камеры выполнена в виде конуса, жестко скрепленного с ее нижней частью, и имеет прорези, расположенные по кругу на минимально допустимом конструктивном расстоянии по отношению к стенкам корпуса, верхний конус разделительной камеры является дном основной камеры и имеет уклон к стенкам корпуса 30° , при этом верхняя часть крышки разделительной камеры жестко соединена с гидроэлеватором, который выходит за крышку корпуса на $1/3$ от общей длины гидроэлеватора, в его верхней части размещен водоподающий патрубком, диаметр которого в два раза меньше диаметра гидроэлеватора.

2. Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах по п. 1, отличающийся тем, что суммарная площадь прорезей в верхней части разделительной камеры равна площади выходного отверстия гидроэлеватора.

3. Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах по п. 1, отличающийся тем, что гранулы биоагенты занимают 70% объема основной камеры.

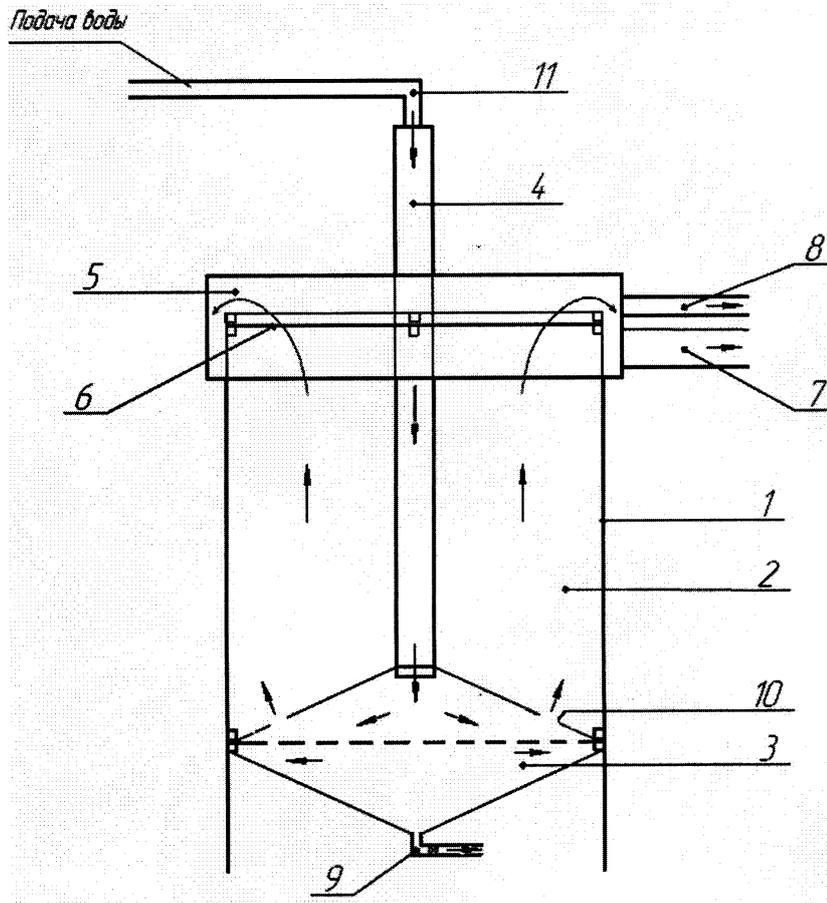
30

35

40

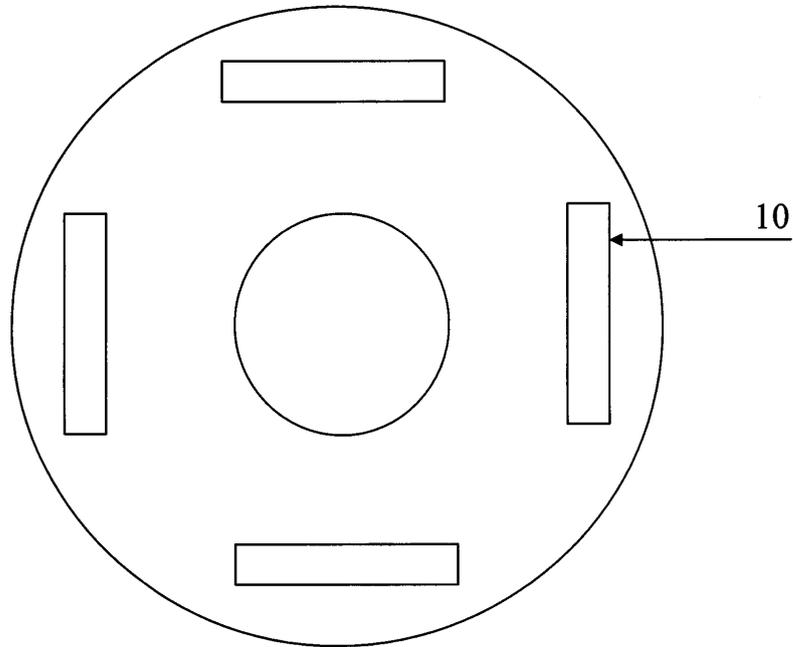
45

Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах



Фиг. 1

Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах



Фиг. 2