

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **046098**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.02.06

(51) Int. Cl. **A01K 61/10** (2017.01)
A01K 63/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
202191048

(22) Дата подачи заявки
2021.05.14

(54) МОДУЛЬ БИОФИЛЬТРА В РЫБОВОДНОМ ИНДУСТРИАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ, РЫБОВОДНЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС И СПОСОБ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОДЫ В РЫБОВОДНОМ ИНДУСТРИАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

(31) LVP2020000051

(32) 2020.08.04

(33) LV

(43) 2022.02.28

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ТРАЧУК СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ;
ТРАЧУК ВАЛЕНТИНА ИВАНОВНА;
ТРАЧУК ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ
(LV)

(72) Изобретатель:
Трачук Сергей Васильевич (LV)

(74) Представитель:
Федорук Е.Ю. (BY)

(56) Выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения. Методические указания по лабораторным занятиям для магистров II курса направления подготовки 35.03.07 "Водные биоресурсы и аквакультура". стр. 5-7, 15-18 [онлайн]. Саратов. 2016, [найдено 09.11.2021], <<https://www.sgau.ru/files/pages/23242/14720608654.pdf>>

Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. Якоб Брайнбалле. стр. 11. 18-29 [онлайн]. Копенгаген, 2010, [найдено 09.11.2021], <<http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library-5.pdf>>

RU-C1-2728469

EA-B1-006534

WO-A1-2008134993

WO-A1-2004017726

US-A-6041738

US-A-6065430

(57) Модуль биофильтра в рыбоводном промышленном комплексе представляет собой автономный биореактор, выполненный как резервуар, ограниченный четырьмя вертикальными стенками и имеющий в горизонтальном сечении прямоугольник. Днище резервуара выполнено с наклоном в сторону движения потока воды и образует с плоскостью поверхности воды диффузор, обеспечивающий благоприятные пространственные условия для циркуляции воды и наполнителя в биореакторе. В нижней части примыкания днища к вертикальной стенке расположен канал для сбора и слива отстоя, закрытый сеткой в верхней части канала для ограничения от попадания наполнителя биофильтра в канал. Под сеткой в канале располагается аэратор, обеспечивающий разгон потока циркулируемой воды и наполнителя восходящим потоком распыленного воздуха из аэратора, а также насыщающий воду кислородом. Насыщенная кислородом и растворенными продуктами метаболизма гидробионтов вода обеспечивает благоприятные жизненные условия для биопленки, покрывающей поверхность наполнителя, тем самым повышая эффективность аэробного процесса биологической очистки воды. Конструкция предложенного модуля биофильтра обеспечивает ликвидацию застойных зон, повышая эффективность биофильтра. Равномерная циркуляция воды обеспечивает полноценное обтекание поверхности наполнителя, тем самым обеспечивая непрерывное поступление питательных веществ и кислорода для аэробной биопленки, покрывающей поверхность наполнителя, которая поглощает растворенные в воде органические загрязнители и очищает воду.

B1

046098

046098

B1

Изобретение относится к биологической очистке воды, а именно, к оборудованию по биологической очистке воды от органических загрязнений в системах выращивания рыбы, особенно к оборудованию для интенсивного выращивания рыбы с замкнутой системой водоснабжения.

В системах выращивания рыбы используются биофильтры с плавающим пластиковым наполнителем. Известны биофильтры для систем выращивания рыбы, которые созданы как контейнеры прямоугольной или цилиндрической формы. Традиционно под плавающим пластиковым наполнителем в основании биофильтра помещают аэраторы, которые способствуют циркуляции воды в биофильтре и обогащают воду кислородом, таким образом обеспечивая жизненные функции микроорганизмов (аэробных бактерий). Однако, используя даже самые сильные воздушно-струйные насосы для обеспечения циркуляции воды и наполнителя в биофильтре, невозможно избежать зон застоя и накопления в них загрязнённого наполнителя, что ухудшает биологическую очистку воды, усложняет уход за биофильтром и повышает энергозатраты.

Предложенному изобретению как ближайшее можно считать устройство биологической очистки воды (LV14790B), которое состоит из биофильтра, который сделан как контейнер прямоугольного разреза с боковыми наклонными стенами дна. В основании находится аэратор, который обеспечивает циркуляцию воды и насыщение воды кислородом. Аэратор отделен от наполнителя ограничивающей сеткой. Отверстия отвода осадка находятся в желобе для сбора осадка под аэратором. Биофильтр разделен двумя вертикальными перегородками таким образом, что внутри контейнера перегородки ограничивают стекающий вниз на очистку поток воды от зоны аэрации, которая образуется в исходящем из аэратора потоке воздуха. Вверху перегородка находится ниже уровня воды в биофильтре и создает для потока воды перекачивание, а внизу вертикальные перегородки не достигают наклонных боковых стен дна.

Для отвода осадков основание днища углублено желобом прямоугольного разреза, у которого может быть одно или несколько отверстий. Для лучшей циркуляции воды и наполнителя и для полного насыщения кислородом аэратор расположен в самом низу биофильтра над желобом для осадков и ограничен боковыми наклонными стенами дна, которые сделаны из материала с низким коэффициентом трения. Загрязнённая вода попадает в биофильтр через верхний край или трубопровод, спускаясь вниз через наполнитель. Под влиянием восходящего потока воздуха, который поступает из аэратора, расположенного у самого основания биофильтра, происходит циркуляция воды в биофильтре и аэробная очистка. Поверхность наклонных стен дна биофильтра способствует соскальзыванию наполнителя вниз, а расположение аэратора у самого основания биофильтра позволяет улучшить циркуляцию воды и наполнителя, таким образом улучшая аэробную очистку воды. Присутствие двух перегородок, разделяющих восходящий (с воздушным потоком) и нисходящий потоки воды, не решает проблему накопления наполнителя у выхода из биофильтра, создавая зону стопорения, где накапливаются осадки. Накопление наполнителя мешает полноценной биологической очистке воды, приводит к нарушению работы биофильтра и усложняет содержание системы выращивания рыбы.

Предложенное изобретение решает задачу улучшения циркуляции воды и наполнителя в биофильтре и уменьшения турбулентности потока и возможности образования зон застоя, таким образом улучшая биологическую очистку в бассейне выращивания рыбы и увеличивая надежность системы выращивания рыбы и её эффективность.

Для этой цели контейнер модуля биофильтра выполняют с одной наклонной боковой стенкой днища с равномерно увеличивающимся в направлении потока входящей воды сечением биофильтра. Внутри контейнера вдоль наклонной стенки днища входящий поток воды течет вниз до желоба для сбора отстоя, далее до аэратора и вверх, поток воды разгоняется от восходящего потока воздуха, выполняя аэробную обработку и обеспечивая циркуляцию воды и наполнителя и насыщение воды кислородом. Вверху сетка ограничивает утечку наполнителя из биофильтра, но пропускает выходящую очищенную воду. Далее циркуляционный поток движется до слияния с потоком входящей в модуль биофильтра воды.

Модуль биофильтра может быть встроен в многосекционный модульный биофильтр, который является частью системы регенерации воды в рыбноводном промышленном комплексе. Рыбоводный промышленный комплекс с замкнутой системой водоснабжения содержит группу бассейнов для выращивания рыбы, систему регенерации воды, расположенную сбоку бассейнов, систему сбора и слива нерастворимых осадков, механический фильтр нерастворимых осадков, распределительный подающий воду канал и сборный канал отработанной воды, объединяющие группу бассейнов. Система регенерации воды содержит отстойник-денитрификатор, устройство подъема и аэрации воды (аэролифт), многосекционный модульный биофильтр, блок дегазации, блок дезинфекции.

В системе регенерации воды используются одинаковые модули биофильтра-биореакторы, расположенные последовательно и имеющие возможность работать автономно или в группе, что позволяет регулировать мощность биофильтра и потребление энергоресурсов при уменьшении или увеличении биомассы в бассейнах.

Рыбоводный промышленный комплекс может работать в режиме проточного водоснабжения с отключённой системой регенерации воды и открытыми запорными устройствами для подачи чистой воды из внешнего источника в распределительный подающий воду канал и сброса грязной воды из сборного

канала отработанной воды. С этой целью каждый рыбоводный бассейн оборудован системой насыщения воды кислородом, системой обеззараживания воды и дозатором воды, обеспечивающим степень проточности в бассейне. Каждый рыбоводный бассейн оборудован системой слива, обеспечивающей регулирование уровня воды в рыбоводном бассейне. Дно бассейна имеет наклон в направлении от распределительного подающего воду канала.

Устройство подъема и аэрации воды решает проблему поднятия большого количества жидкости из резервуара в резервуар с более высоким уровнем жидкости, улучшает циркуляцию с увеличением эффекта воздушного лифта, обеспечивает возможность регулирования высоты подъема и объема перекачиваемой жидкости, обеспечивает простое и рациональное размещение устройства для подъема жидкости. С этой целью в резервуаре с вертикальной передней стенкой, одновременно являющейся разделительной стенкой между резервуаром, из которого перекачивается жидкость, и резервуаром с более высоким уровнем жидкости, в который перекачивается жидкость, устанавливается наклонная ко дну и передней стенке плоская перегородка. Наклонная плоская перегородка с передней стенкой образует конфузур в сечении, перпендикулярном их плоскости, и может менять угол наклона и тем самым менять угол конусности конфузур, регулируя в прямо пропорциональной зависимости высоту подъема и объем перекачиваемой жидкости. У дна резервуара в нижней части конфузур устанавливается аэратор, распыляющий воздух, который поднимается вверх и увлекает за собой жидкость, образуя восходящий поток. Сужение проточной части устройства обеспечивает увеличение скорости потока и его кинетической энергии, которая обеспечивает высоту подъема жидкости. Отличительной особенностью устройства подъема и аэрации воды является установка наклонной ко дну плоской перегородки как в существующих, так и в создаваемых резервуарах, используя одну из стенок резервуара. Устройство может быть сделано из нескольких последовательно расположенных модулей, образующих подъёмный каскад.

Для насыщения воды кислородом в бассейнах создаётся герметичная зона для кислорода, образованная поверхностью воды бассейна, торцевой стенкой бассейна, боковыми стенками бассейна, нижней поверхностью балкона и ниспадающим с полки балкона непрерывным ламинарным потоком воды. Оборудование для насыщения воды кислородом в бассейне для выращивания рыбы обеспечивает надежность конструкции, поскольку избыточное давление автоматически регулируется через зону барботирования, оно не требует дополнительных эксплуатационных расходов и является более дешевым, чем ближайший аналог. Оборудование для насыщения воды кислородом решает важную для жизни рыбы проблему - оптимально насыщенная кислородом вода в бассейне для выращивания рыбы при одновременном снижении расходов на создание сложного оборудования. Для этой цели поток воды из системы подачи воды через дозирующее устройство вытекает на балконный канал рыбоводного бассейна с установленной перекаточной полкой балкона, на которой по всей ее длине образуется равномерный ниспадающий непрерывный ламинарный поток воды, падающий на поверхность воды в рыбоводном бассейне, который совместно с боковыми стенками и передней торцевой стенкой бассейна образует герметичную камеру. Под этой герметичной камерой на дне бассейна у передней торцевой стенки установлен мелкодисперсный распылитель чистого кислорода, пузырьки которого, поднимаясь на поверхность воды, попадают в герметичную камеру под водопадом ниспадающего непрерывного ламинарного потока. Над перекаточной полкой балкона установлен электромагнитный излучатель (УФ и т.д.). Для реализации этого способа в месте вытекания воды из системы подачи воды через дозирующее устройство, над поверхностью воды в рыбоводном бассейне, создан балконный канал с перекаточной полкой балкона, через которую вода переливается в рыбоводный бассейн. Вода из балконного канала, переливаясь над перекаточной полкой балкона ниспадающим непрерывным ламинарным потоком падает в рыбоводный бассейн и вместе с боковыми стенками рыбоводного бассейна, передней торцевой стенкой бассейна, нижней поверхностью балкона и поверхностью воды бассейна создает герметичную камеру, в которую из мелкодисперсного распылителя на дне бассейна попадает нерастворенный кислород, поднимающийся через слой воды до поверхности воды в бассейне. Ниспадающий непрерывный ламинарный поток воды с перекаточной полки балкона, сталкиваясь с поверхностью воды в бассейне, образует зону барботирования воды и кислорода, поступающего из герметичной камеры.

Отличительная особенность оборудования для насыщения воды кислородом в бассейне для выращивания рыбы в том, что мелкодисперсное распыление кислорода на дне бассейна обеспечивает большую площадь взаимодействия кислорода и воды и большое время взаимодействия кислорода и воды при подъеме пузырьков со дна бассейна до поверхности воды бассейна (экспозицию); нерастворенный кислород, собранный в герметичной камере, взаимодействует с внутренней поверхностью ниспадающего непрерывного ламинарного потока, дополнительно растворяясь в воде и после столкновения ниспадающего непрерывного ламинарного потока воды с поверхностью воды в бассейне; происходит одновременное барботирование воды и кислорода, обеспечивающее растворение кислорода в воде.

Оборудование содержит мелкодисперсный распылитель кислорода, устанавливаемый на дне бассейна у передней торцевой стенки бассейна, в который подается кислород с избыточным давлением 0,2-0,3 бар. Балконный канал, установленный вдоль торцевой передней стенки бассейна, с перекаточной полкой балкона, образующий вместе с ниспадающим непрерывным ламинарным потоком воды, боковыми стенками рыбоводного бассейна, его торцевой передней стенкой и поверхностью воды рыбоводного бас-

сейна герметичную камеру для не растворенного в воде бассейна кислорода, поднимающегося со дна бассейна из мелкодисперсного распылителя.

Оборудование биологической очистки воды работает следующим образом. Загрязненная вода проникает в модуль биофильтр через верхний край или трубопровод и вместе с наполнителем устремляется вниз по коридору, который образует боковая стенка контейнера, далее боковая стена дна контейнера и циркуляционный поток. Достигнув нижнего края наклонной боковой стенки дна в аэробной зоне, поток воды и наполнителя подвергается воздействию исходящего из аэратора восходящего потока воздуха и движется вверх, насыщаясь кислородом и осуществляя аэробную очистку. Достигнув верхней зоны биофильтра, поток воды и наполнителя попадает в зону плавной циркуляции, спускается вниз до наклонной боковой стенки дна и снова попадает в зону исходящего из аэратора воздуха.

Техническим и экономическим преимуществом предложенного оборудования является улучшение циркуляции воды и наполнителя в биофильтре и сильное упрощение конструкции. Предложенная конструкция модуля биофильтра помогает избежать образования турбулентного потока и зон застоя, где может накопиться наполнитель, таким образом улучшая уровень биологической очистки воды в системе выращивания рыбы и облегчив техническое обслуживание системы. Предложенное оборудование является технологически простым в выполнении и эксплуатации.

В предложенных чертежах изображены:

На предлагаемых чертежах изображены:

Фиг. 1. Рыбоводный индустриальный комплекс с размещением системы регенерации воды вдоль боковой стенки группы бассейнов для рыбы. Вид сверху.

Фиг. 2. Рыбоводный индустриальный комплекс с размещением системы регенерации воды вдоль боковой стенки группы бассейнов для рыбы. Вид сбоку.

Фиг. 3. Система регенерации воды рыбоводного индустриального комплекса. Разрез 1-1.

Фиг. 4. Рыбоводный бассейн. Вид сбоку. Разрез 2-2.

Рыбоводный индустриальный комплекс работает следующим образом.

В режиме рециркуляции воды подъем воды осуществляется насосом 28 или аэролифтом 7. Вода по распределительному подающему воду каналу 16 через дозирующее устройство 17 попадает в балконные каналы 18 бассейнов 19 и далее через перекаат балкона 20 ниспадает непрерывным ламинарным потоком 21 в бассейн. При протекании воды над перекаатом балкона происходит дезинфекция потока воды ультрафиолетовым излучением, испускаемым расположенным над перекаатом балкона ультрафиолетовым излучателем 22, закрытым защитным кожухом 23. Ниспадающий непрерывный ламинарный поток 21 и боковые стенки бассейна 19 образуют герметичную зону, в которую через воду под балконом подается кислород, растворяющийся в воде в турбулентной зоне, образованной водопадом нисходящего непрерывного ламинарного потока.

Вода, насыщенная кислородом, движется через бассейн 19 к выходу из бассейна, расположенному над ловушками 24 нерастворимых продуктов жизнедеятельности гидробионтов. Далее через регулятор уровня воды 25 в бассейне отработанная вода из всех бассейнов попадает в сборный канал 1.

Вода из сборного канала 1 попадает в блок механической очистки 2, где устанавливается барабанный фильтр 3 или фильтр лабиринтного типа с гидростатическим наполнителем 4.

После механической очистки вода перетекает в отстойник-денитрификатор 5 и далее в расходную емкость 6, из которой поднимается в первую секцию биофильтра насосом 28 или аэролифтом 7. В варианте подъема воды насосом 28 подача воды в биофильтр идет через оксигенатор 29. В варианте подъема воды аэролифтом 7 насыщение воды кислородом происходит за счет мелкодисперсного распыления воздуха аэратором.

Биофильтр выполнен в виде группы одинаковых модулей 8, расположенных последовательно в системе регенерации. Каждый модуль представляет собой автономный биореактор, выполненный как резервуар, ограниченный четырьмя вертикальными стенками и имеющий в горизонтальном сечении прямоугольник. Днище резервуара 9 выполнено с наклоном в сторону движения потока воды и образует с плоскостью поверхности воды 10 диффузор, обеспечивающий благоприятные пространственные условия для циркуляции воды и наполнителя в биореакторе. В нижней части примыкания днища и вертикальной стенки 11 находится канал для сбора и слива отстоя 12, закрытый сеткой в верхней части канала для ограничения от попадания наполнителя биофильтра в канал. Под сеткой в канале располагается аэратор 13, обеспечивающий разгон потока циркулируемой воды и наполнителя восходящим потоком распыленного воздуха из аэратора, а также насыщающий воду кислородом. В последнем модуле биофильтра на выходе из биореактора задняя вертикальная стенка имеет полку-порог 14, над которой располагается ультрафиолетовый излучатель 15, закрытый кожухом-экраном. Поток воды, протекающий над полкой-порогом, обеззараживается потоком ультрафиолетовых лучей.

Далее поток воды попадает в распределительный подающий воду канал 16.

Для обеспечения проточного режима работы комплекса отключается система подъема воды (насос 28 или аэролифт 7) и открываются запорное устройство 26, подающее воду, предварительно прошедшую механическую фильтрацию и дезинфекцию, из источника чистой воды в распределительный подающий воду канал 16, и запорное устройство 27, сбрасывающее отработанную воду из сборного канала 1.

Как один из вариантов реализации изобретения может быть следующий: Вода из системы регенерации воды через распределительный подающий воду канал на шесть бассейнов, далее через дозирующее устройство каждого из бассейнов, попадает на перекатную полку балкона шириной 12 см и длиной 3 м (вдоль всей передней торцевой стенки бассейна). На перекатной полке вода обеззараживается ультрафиолетовым излучением (можно использовать ультрафиолетовую лампу мощностью 135w и дозой излучения не менее 50000 mWs/cm^2) и при падении в бассейн с перекатной полки балкона насыщается кислородом в зоне контакта ниспадающего непрерывного ламинарного потока и герметичной камеры с кислородом, образованной конструкцией бассейна и ламинарным падающим непрерывным потоком воды. Также насыщение кислородом происходит в зоне барботирования, образованной ниспадающим на поверхность воды в бассейне непрерывным ламинарным потоком. Отработанная вода из бассейнов длиной 12 м через регулятор уровня воды в бассейне попадает в сборный канал и далее для очистки от нерастворенных продуктов жизнедеятельности - в фильтр механической очистки, из которого попадает в систему регенерации воды шириной 4,0 м, высотой 2,5 м, и длиной 12,0 м. Далее через отстойник-денитрификатор и расходную емкость вода поднимается аэролифтом на высоту 30 см и попадает в многосекционный модульный биофильтр (шесть секций), из которого дегазированная и обеззараженная вода попадает в распределительный канал. В проточном режиме водоснабжения отключается система регенерации, тем самым отключается рециркуляция воды, открываются запорные устройства для подачи воды в распределительный канал и сброса отработанной воды из сборного канала.

Предлагаемое изобретение решает проблему использования группы бассейнов с неограниченной мощностью для выращивания гидробионтов как в режиме рециркуляции, так и в проточном режиме водоснабжения при отключенной циркуляции в системе регенерации воды, что сильно снижает эксплуатационные расходы. Использование последовательно расположенных модулей биореакторов с низким потреблением воздуха для циркуляции наполнителя позволяет регулировать очистительную мощность системы регенерации воды путём отключения или включения секций биофильтра в зависимости от биомассы гидробионтов в бассейнах, тем самым сокращая эксплуатационные затраты. Использование встроенного в систему регенерации компактного регулируемого по объёму и высоте перекачиваемой воды аэролифта позволяет оптимизировать режим рециркуляции воды в зависимости от биомассы гидробионтов в бассейнах, тем самым снижая эксплуатационные затраты. Использование безнапорного устройства насыщения кислородом воды позволяет снизить расход кислорода и оптимизировать регулирование его потребления. Универсальный блок механической очистки воды позволяет использовать как механический фильтр лабиринтного типа с гидростатическим наполнителем, так и сетчатый фильтр барабанного типа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модуль биофильтра в рыбоводном индустриальном комплексе представляет собой автономный биореактор, выполненный как резервуар, ограниченный четырьмя вертикальными стенками и имеющий в горизонтальном сечении прямоугольник, днище резервуара выполнено с наклоном в сторону движения потока воды и образует с плоскостью поверхности воды диффузор, обеспечивающий благоприятные пространственные условия для циркуляции воды и наполнителя в биореакторе, в нижней части примыкания днища к вертикальной стенке расположен канал для сбора и слива отстоя, закрытый сеткой в верхней части канала для ограничения от попадания наполнителя биофильтра в канал, под сеткой в канале располагается аэратор, обеспечивающий разгон потока циркулируемой воды и наполнителя восходящим потоком распылённого воздуха из аэратора, а также насыщающий воду кислородом.

2. Рыбоводный индустриальный комплекс, содержащий группу бассейнов для рыбы и систему регенерации воды, расположенную сбоку бассейнов и имеющую отстойник-денитрификатор, устройство подъема и аэрации воды, многосекционный модульный биофильтр, содержащий модули биофильтра по п.1, блок дегазации и блок дезинфекции, группу бассейнов объединяет распределительный подающий воду канал, сборный канал отработанной воды, общая система сбора и слива нерастворимых осадков, механический фильтр нерастворимых осадков.

3. Рыбоводный индустриальный комплекс по п.2, отличающийся тем, что для обеспечения режима проточного водоснабжения с отключённым блоком регенерации воды содержит запорное устройство подачи воды в подающий канал из внешнего источника и запорное устройство сброса отработанной воды из сборного канала.

4. Рыбоводный индустриальный комплекс по п.2, отличающийся тем, что система регенерации воды содержит одинаковые модули-биореакторы, расположенные последовательно и способные работать автономно или в группе для регулирования мощности биофильтра и потребления энергоресурсов при уменьшении или увеличении биомассы в бассейнах.

5. Рыбоводный индустриальный комплекс по п.2, отличающийся тем, что устройство подъема и аэрации воды выполнено в виде наклонной к горизонтальной плоскости плоской перегородки с вертикальной стенкой первого модуля биофильтра и боковыми вертикальными стенками системы регенерации воды, образующей конфузорный канал, в нижней части которого расположена система аэрации, а в

верхней - пережат через край передней стенки, а для увеличения эффекта аэролифта угол наклона плоской перегородки к вертикальной стенке первого модуля биофильтра α меняется в зависимости от высоты подъема и объема перекачиваемой жидкости.

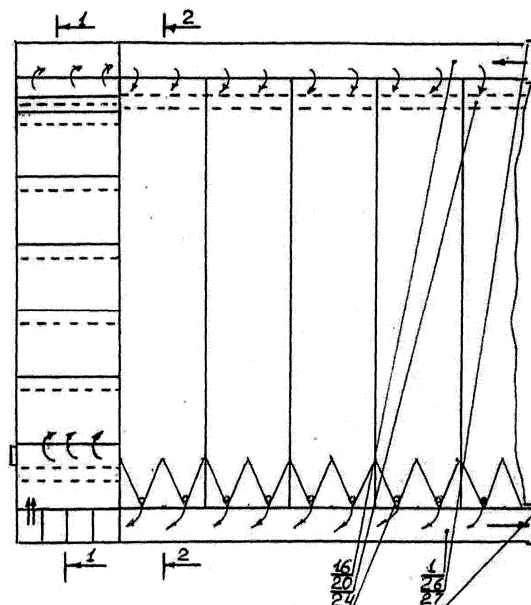
6. Рыбоводный промышленный комплекс по п.2, отличающийся тем, что бассейны оборудованы дозаторами воды, регулирующими проточность воды, системами обеззараживания воды, системами насыщения воды кислородом, системами слива воды, обеспечивающими регулирование уровня воды в бассейнах, и системами сбора и слива нерастворимых осадков бассейна.

7. Рыбоводный промышленный комплекс по п.2, отличающийся тем, что для насыщения воды кислородом в бассейнах для выращивания рыбы выше уровня воды в бассейнах к торцевой стенке крепится балкон с пережатной полкой, под балконом на дне бассейнов у торцевой стенки установлен распылитель кислорода, насыщение воды кислородом осуществляется распылением кислорода в воде из распылителя, при его подъеме к поверхности воды, в зоне контакта нерастворенного в воде кислорода из распылителя с внутренней поверхностью ниспадающего непрерывного ламинарного потока воды в герметичной камере, образованной конструкцией балкона, ниспадающим непрерывным ламинарным потоком воды, боковыми стенками бассейна, его торцевой стенкой и поверхностью воды бассейна, и в зоне барботирования, образованной ниспадающим на поверхность воды в рыбоводном бассейне непрерывным ламинарным потоком.

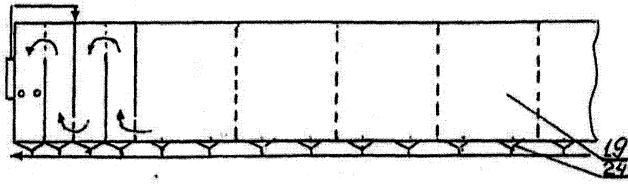
8. Способ регенерации воды в рыбоводном промышленном комплексе, отличающийся тем, что отработанную воду из рыбоводных бассейнов собирают в сборный канал и подают в систему регенерации воды, последовательно пропуская воду через блок механической очистки от нерастворимых осадков, отстойник-денитрификатор, поднимают воду насосом или аэролифтом, насыщают кислородом, проводят биологическую очистку в модулях биофильтра по п.1, обеззараживают ультрафиолетовым излучением, дегазируют, через распределительный подающий канал подают на балконы бассейнов, дезинфицируют ультрафиолетовым излучением, насыщают воду кислородом в бассейнах для выращивания рыбы.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что вода, попадающая в биореактор, движется вдоль наклонной плоскости днища диффузора до нижней точки, где поток воды и наполнителя подхватывается распыленным из аэратора восходящим потоком воздуха и движется вверх, разгоняя циркуляционный поток.

10. Способ по п.8, отличающийся тем, что для обеспечения режима проточного водоснабжения отключается система регенерации воды, и вода из внешнего источника через открытое запорное устройство подачи воды подается в подающий канал, через дозатор на балкон бассейна, обеззараживается ультрафиолетовым излучением, насыщается кислородом и попадает в рыбоводный бассейн, отработанная вода выходит из бассейна через регулятор уровня воды в бассейне и попадает в сборный канал, далее сбрасывается через открытое запорное устройство сброса отработанной воды.

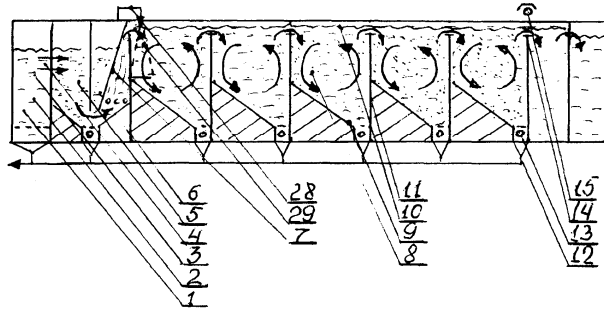


Фиг. 1



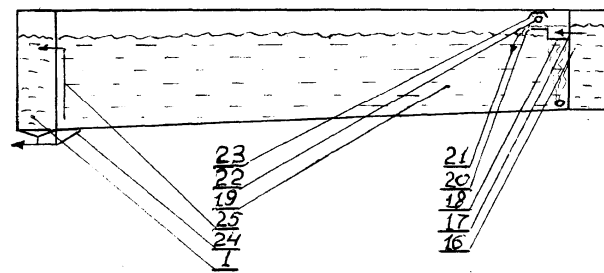
Фиг. 2

1-1



Фиг. 3

2-2



Фиг. 4

