

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033957**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2019.12.13**

(51) Int. Cl. **G05D 21/02** (2006.01)  
**C02F 1/66** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201800113**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.02.21**

---

(54) **УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ pH ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГИДРОБИОНТОВ  
В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

---

(31) **2017105867**

**ЮРЬЕВИЧ; ДУБРОВИН ДМИТРИЙ  
ЕВГЕНЬЕВИЧ (RU)**

(32) **2017.08.31**

(33) **RU**

(74) Представитель:

(43) **2019.02.28**

**Богданова Г.И. (RU)**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**КИТАШИН ЮРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ; ДУБРОВИН  
ЕВГЕНИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ;  
ЯКУШЕВ ДМИТРИЙ  
ЛЕОНИДОВИЧ; КИТАШИН ОЛЕГ**

(56) **SU-A1-1717033  
EP-B1-2902368  
RU-C2-2284048  
WO-A1-2013132481  
SU-A-1131489**

(57) Изобретение относится к области агрокультуры и может быть использовано для применения в установках замкнутого водоснабжения, предназначенных для выращивания гидробионтов. Предлагаемое устройство состоит из блока уровневой автоматики и программного управления (1), содержащего IBM - совместимый компьютер с установленной на нем программой для ЭВМ "Программа управления параметрами воды в УЗВ", блока для сухого содосодержащего вещества (2), транспортера (3), циркуляционного насоса (4), блока растворения содосодержащего вещества (5), канала аэрации (6), второго блока для отстоя воды (7), блока отвода воды с концентрацией pH больше значения 7,8 (8), первого блока для отстоя воды (9), блока подачи воды с концентрацией pH меньше значения 7,05 (10), блока для отвода осадочных фракций (11), блока перемещения осадочных фракций (12), первого затвора (13), второго затвора (14), при этом блоки устройства снабжены информационно-коммутационными входами и выходами, а также соединены между собой трубопроводами. Блок уровневой автоматики и программного управления (1) имеет три информационно-коммутационных входа и четыре информационно-коммутационных выхода, блок для сухого содосодержащего вещества (2) снабжен двумя информационно-коммутационными входами и одним выходом, транспортер (3) снабжен входом, выходом и одним информационно-коммутационным входом, циркуляционный насос (4) снабжен входом, выходом и информационно-коммутационным входом, блок для растворения содосодержащего вещества (5) имеет три входа, два выхода и информационно-коммутационный вход. Канал (6) аэрации содержит вход, выход и информационно-коммутационный вход. Второй блок для отстоя воды (7) оснащен входом, двумя выходами и информационно-коммутационным выходом, а блок отвода воды с концентрацией pH больше значения 7,8 (8) имеет вход, выход и информационно-коммутационный выход. Первый блок для отстоя воды (9) и блок подачи воды с концентрацией pH меньше значения 7,05 (10) содержат, каждый, по входу и выходу, но первый блок для отстоя воды (9) снабжен информационно-коммутационным выходом, а блок (10) снабжен информационно-коммутационным входом. Блок отвода осадочных фракций (11) имеет вход и выход, а блок перемещения осадочных фракций (12), первый затвор (13) и второй затвор (14) снабжены, каждый, входом, выходом и информационно-коммутационным входом. Технический результат, ожидаемый от использования предлагаемого устройства, заключается в снижении отхода гидробионтов при их выращивании в установках замкнутого водоснабжения.

**033957 B1**

**033957 B1**

Изобретение относится к области агрокультуры и может быть использовано для применения в установках замкнутого водоснабжения, предназначенных для выращивания гидробионтов.

Известен модуль ГПЕ ([www.permanet.ru](http://www.permanet.ru)), состоящий из 4 рыбных бассейнов объемом 15,7 м<sup>3</sup> каждый, барабанного фильтра для механической очистки воды, биореактора (фильтра биологической очистки), насосного приямка, 4 насосов (1 для обеспечения циркуляции и 1 для подачи воды в биореактор, а также по 1 резервному насосу), системы насыщения воды кислородом (оксигенатор типа Охуtrans 700), узла ультрафиолетовой дезинфекции, системы стабилизации кислотности (т.е. значения рН воды), электронной системы управления работой УЗВ с аварийной сигнализацией, который обеспечивает стабилизацию рН воды в установках замкнутого водоснабжения, используемых для выращивания гидробионтов.

Недостаток этого известного из уровня техники аналога состоит в том, что относительно высок уровень отхода (гибели) выращиваемых гидробионтов из-за неэффективности текущей стабилизации показателя рН воды в бассейнах.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому устройству стабилизации рН воды при выращивании гидробионтов является устройство для регулирования физико-химических параметров водных сред (А.с. СССР № 1608626, опубл. 23.11.90, "Устройство для регулирования физико-химических параметров водных сред", Бюл. № 43).

Это устройство для регулирования физико-химических параметров водной среды (например, величины рН, содержит емкость для водной среды, датчик-измеритель, задатчик, регулятор и исполнительный орган, состоящий из рабочей и вспомогательной щелевых камер с электродами, разделенными пористой диафрагмой и соединенными с источником питания, при этом электрод рабочей камеры выполнен пористым, а рабочая камера снабжена газовым карманом, разделенным на отсеки, одна сторона рабочей камеры, обращенная к пористой диафрагме, закрыта пористым электродом, а через другую сторону отсеки газового кармана рабочей камеры соединены с источниками газов.

Указанное выше устройство принимается в качестве прототипа.

Недостаток устройства-прототипа состоит в высоком отходе (гибели) гидробионтов при их выращивании в установках замкнутого водоснабжения при использовании устройства-прототипа для регулирования и стабилизации рН водной среды в бассейне установки замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Задача предлагаемого технического решения состоит в том, чтобы значительно повысить экономическую эффективность выращивания гидробионтов в процессе их выращивания в установках замкнутого водоснабжения.

Технический результат, ожидаемый от использования предлагаемого устройства, заключается в снижении отхода гидробионтов при их выращивании в установках замкнутого водоснабжения.

Заявленный технический результат достигается тем, что в предлагаемом устройстве стабилизации рН воды при выращивании гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения, имеющем блок уровневой автоматики и программного управления 1, включающее IBM - совместимый компьютер с установленной на нем программой для ЭВМ "Программа управления параметрами воды в УЗВ", содержащий первый, второй, третий и четвертый информационно-коммутиционный выход, первый, второй и третий информационно-коммутиционные входы, блок для сухого содосодержащего вещества 2, снабженный выходом и первым и вторым информационно-коммутиционными входами, транспортер 3, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, циркуляционный насос 4, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, блок растворения содосодержащего вещества 5, содержащий первый, второй и третий входы, выход и информационно-коммутиционный выход, канал аэрации 6, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный выход, второй блок для отстоя воды 7, содержащий первый и второй выходы, вход и информационно-коммутиционный выход, блок отвода воды с концентрацией рН больше значения 7,8 8, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, первый блок для отстоя воды 9, содержащий вход, первый и второй выходы и информационно-коммутиционный выход, блок подачи воды с концентрацией рН меньше значения 7,05 10, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, блок отвода осадочных фракций 11, содержащий вход и выход, блок перемещения осадочных фракций 12, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, первый затвор 13, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, второй затвор, содержащий вход, выход и информационно-коммутиционный вход, при этом первый информационно-коммутиционный выход блока уровневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиционными входами циркуляционного насоса 4, блока перемещения осадочных фракций 12, первого затвора 13 и второго затвора 14, второй информационно-коммутиционный выход блока уровневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиционным входом транспортера 3, третий информационно-коммутиционный выход блока уровневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиционным входом блока для сухого содосодержащего вещества 2, четвертый информационно-коммутиционный выход блока уровневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиционными входами блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше значения 7,8 и блока подачи воды 10 с концентрацией рН меньше значения 7,05, первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 соединен с информа-

ционно-коммутиационным выходом канала аэрации 6, второй информационно-коммутиационный вход блока уроневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиационными выходами блока для растворения содосодержащего вещества 5, второго блока для отстоя воды 7 и первого блока для отстоя воды 9, третий информационно-коммутиационный вход блока уроневой автоматики и программного управления 1 соединен с информационно-коммутиационным выходом блока для сухого содержания вещества 2, выход блока для сухого содосодержащего вещества 2 соединен с входом транспортера 3, выход транспортера 3 соединен с первым входом блока для растворения содосодержащего вещества 5, второй вход блока для растворения содосодержащего вещества 5 соединен с выходом циркуляционного насоса 4, третий вход блока для растворения содосодержащего вещества 5 соединен с выходом блока подачи воды 10 с концентрацией рН меньше значения 7,05, вход которого соединен с выходом канала аэрации 6, первый выход блока растворения содосодержащего вещества 5 соединен с входом циркуляционного насоса 4, а второй выход блока растворения содосодержащего вещества 5 соединен с входом первого блока для отстоя воды 9, выход которого соединен с входом второго блока для отстоя воды 7, первый выход второго блока для отстоя воды 7 соединен с входом первого затвора 13, второй выход второго блока для отстоя воды 7 соединен с входом блока для отвода воды 8с концентрацией рН больше значения 7,8, а его выход соединен с входом канала аэрации 6, выход первого затвора 13 соединен с входом второго затвора 14 и входом блока перемещения осадочных фракций 12, выход которого соединен с входом блока отвода осадочных фракции 11, а его выход направлен на утилизацию.

Для обеспечения жизнедеятельности гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) в процессе их выращивания предусматриваются различные блоки очистки воды. Одной из главных целей работы упомянутых блоков является удаление из воды аммонийного азота. Являясь основным продуктом усвоения белка, содержащегося в корме, гидробионтами, аммонийный азот представляет собой перво-степенную опасность для жизни этих гидробионтов. Поэтому концентрация аммонийного азота в воде бассейна является одним из основных параметров, на который следует строго контролировать при выращивании гидробионтов в УЗВ.

В процессе удаления аммонийного азота из воды за счет деятельности бактерий нитрификаторов в биофильтрах постоянно происходит смещение рН воды в сторону кислой среды. Следует отметить, что в соответствии с экспериментальными данными успешное выращивание гидробионтов происходит только при значении рН воды в интервале значений от 7,0 до 7,8. Понижение значения рН воды ниже отметки 7,0 или выше значения 7,8 вызывает стресс у выращиваемых гидробионтов. Стресс у гидробионтов является крайне нежелательным явлением, поскольку стимулирует появление болезней у подверженных стрессу гидробионтов и служит основной причиной их отхода (гибели).

Аммонийный азот представлен в воде бассейна для выращивания гидробионтов двумя формами - неионизированной (аммиак) и ионизированной (аммоний). Аммиак является токсичной формой аммонийного азота и его содержание в воде не должно превышать значение 0,02 мг/л. Массовую гибель гидробионтов наблюдают уже при концентрации аммиака в воде рыбном бассейна около значения 0,05 мг/л.

Коррекция рН воды, как правило, производится один раз в сутки путем добавления в воду 10-12% щелочного вещества от количества даваемого корма гидробионтам в сутки. Введение в воду такого (10-12%) количества щелочного вещества приводит к ситуациям, когда концентрация аммиака в воде на периоде времени до 10 мин после введения щелочного вещества существенно превышает допустимые значения (значение рН воды при этом превышает приемлемое значение в 0,4-1,5 раз.)

Процентное содержание аммиака в воде от общего количества азота зависит от температуры и рН воды. Подобного рода зависимость приведена в табл. 1.

Таблица 1

рН	Температура воды (°С)							
	16	18	20	22	24	25	26	28
7,0	0,30	0,34	0,40	0,46	0,52	0,60	0,70	0,81
7,2	0,47	0,54	0,63	0,72	0,82	0,95	1,10	1,27
7,4	0,74	0,80	0,99	1,14	1,30	1,60	1,73	2,00
7,6	1,17	1,30	1,60	1,79	2,05	2,35	2,72	3,03
7,8	1,84	2,12	2,45	2,80	3,20	3,68	4,24	4,88
8,0	2,88	3,32	3,83	4,37	4,99	5,72	6,56	7,52
8,2	4,49	5,16	5,94	6,76	7,68	8,75	10,00	11,41

Из табл. 1 видно, что концентрация аммиака в области втока воды в бассейны с гидробионтами будет в 2,5-17 раз выше текущего значения, которое при выращивании гидробионтов должно не превышать 0,02 мг/л. Подобного рода временная диспозиция в части концентрации аммиака каждого бассейна (4-8% объема воды) с гидробионтами длится от 1,5 до 10 мин после подачи корма для гидробионтов. Высокие концентрации аммиака в воде рыбного бассейна приводят (в первую очередь) к химическому поражению жабр у гидробионтов и значительному повышению давления в их кровяной системе (что является основной причиной поражения части капиллярных сосудов кровеносной системы у гидробионтов). При этом часть гидробионтов в бассейнах получает отравления разной степени тяжести. Некоторые из гидробионтов восстанавливают свое состояние, но большая их часть погибает либо сразу, либо тяжело заболевает и впоследствии погибает на протяжении длительного периода времени. Учитывая, что коррекцию рН воды в бассейнах УЗВ проводят ежедневно, в процессе выращивания гидробионтов увеличивается ежегодный отход (гибель) рыбы в 2-4 раза (12-30%) от средних норм (7-10%) отхода.

#### Перечень позиций

- 1 - Блок уровневой автоматики и программного управления;
- 2 - блок для сухого содосодержащего вещества;
- 3 - транспортер;
- 4 - циркуляционный насос;
- 5 - блок для растворения содосодержащего вещества;
- 6 - канал аэрации;
- 7 - второй блок для отстоя воды;
- 8 - блок отвода воды с концентрацией рН больше значения 7,8;
- 9 - первый блок для отстоя воды;
- 10 - блок подачи воды с концентрацией рН меньше значения 7,05;
- 11 - блок отвода осадочных фракций;
- 12 - блок перемещения осадочных фракций;
- 13 - первый затвор;
- 14 - второй затвор.

Блок уровневой автоматики и программного управления 1 представляет собой IBM - совместимый компьютер (например, персональный компьютер) с установленной на нем (помимо операционной системы) программой для электронно-вычислительных машин "Программа управления параметрами воды в УЗВ" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016662750, опубл. 20.12.2016).

Блок для сухого содосодержащего вещества 2 включает в свой состав емкость, которая может быть выполнена из пластика, нержавеющей стали или анодированного (гальванизированного) металла, датчик уровня содосодержащего вещества в емкости поплавкового типа (например, марки PCV (<https://www.drive.ru/1>)), фланец для подсоединения приводного узла подающей спирали транспортера 3 и герметичную крышку.

Транспортер 3 включает в себя, с одной стороны, патрубок выхода содосодержащего вещества, а с другой стороны - приводной узел подающей спирали и мотор-редуктор. Гибкий корпус заканчивается разгрузочным модулем с установленной подшипниковой опорой. Патрубок выхода содосодержащего вещества разгрузочного модуля оснащен фланцем, служащим для присоединения ленты транспортера 3 к крышке блока для растворения содосодержащего вещества. Примером исполнения транспортера может быть гибкий шнек ВК-ГШ-50 AISI ([www.tpribor.ru](http://www.tpribor.ru)).

Циркуляционный насос 4 представляет собой агрегат, эксплуатируемый в замкнутых системах. Его насос и двигатель составляют единый блок без торцевого уплотнения - эту роль играют два сальника. В качестве подшипниковой смазки выступает перекачиваемая жидкость. Циркуляционный насос 4 своим входом соединяется с нижним патрубком блока для растворения содосодержащего вещества, а выход его соединен с верхним патрубком блока для растворения содосодержащего вещества. Примером для исполнения может быть циркуляционный насос Grundfos UPS модель 25-80. (<http://lunda.ru/>).

Блок для растворения содосодержащего вещества 5 включает в свой состав емкость, которая может быть выполнена из пластика, нержавеющей стали или анодированного (гальванизированного) металла, нижний и верхний патрубок с фланцами для соединения с циркуляционным насосом, патрубок подачи воды с фланцевым узлом из блока подачи воды с концентрацией pH ниже значения 7,05, патрубок перелива с фланцевым узлом для соединения с входом второго блока для отстоя воды 7, датчик pH воды (например, SensoLyt 700 IQ ([www.ecoinstrument.ru](http://www.ecoinstrument.ru))).

Второй блок для отстоя воды 7 включает в свой состав емкость, которая может быть выполнена из пластика, нержавеющей стали или анодированного (гальванизированного) металла, нижний патрубок с фланцами для соединения с блоком отвода осадочных фракций 11, патрубок ввода воды с концентрацией pH выше значения 7,8, патрубок перелива с фланцевым узлом для соединения с входом первого блока для отстоя воды 9, датчик осадка (например, IFL 700/401 IQ ([www.ecoinstrument.ru](http://www.ecoinstrument.ru))). Первый блок для отстоя воды 9 включает в свой состав емкость, которая может быть выполнена из пластика, нержавеющей стали или анодированного (гальванизированного) металла, нижний патрубок с фланцами для соединения с блоком отвода осадочных фракций 11, патрубок ввода воды с концентрацией pH выше значения 7,8, патрубок с фланцевым узлом для соединения с входом блока отвода воды с концентрацией pH больше значения 7,8 8, датчик осадка (например, IFL 700/401 IQ ([www.ecoinstrument.ru](http://www.ecoinstrument.ru))), датчик верхнего уровня воды и датчик нижнего уровня воды (как вариант, может быть использован датчик Рида (Reed Sensor, <https://ru.aliexpress.com>)).

Блок подачи воды с концентрацией pH меньше 7,05 10 включает в свой состав погружной насос типа GARDENA 4000/2 (<https://market.yandex.ru>), обратный клапан, патрубок подачи воды в блок для растворения содосодержащего вещества.

Блок отвода воды с концентрацией pH больше 7,8 включает в свой состав циркуляционный насос типа Grundfos UPS 25-80 (<https://www.sushika.net>) и патрубок отвода воды в канал аэрации УЗВ.

Блок перемещения осадочных фракций включает в свой состав насос типа циркуляционный насос Grundfos UPS модель 25-40, патрубки.

Блок отвода осадочных фракций включает в себя трубопроводную сеть отвода осадочных фракций на утилизацию.

Канал аэрации УЗВ включает в свой состав датчик pH воды (как вариант, SensoLyt 700 IQ ([www.ecoinstrument.ru](http://www.ecoinstrument.ru))), датчик верхнего и нижнего уровня воды (как вариант датчик Рида (<http://atries.ru>)).

Первый затвор 13 и второй 14 затвор представляют из себя соленоидные электромагнитные клапаны типа ВМА-01 ([www.zzu.ru](http://www.zzu.ru)).

Первоначально подготовка к работе заявленного устройства стабилизации pH воды при выращивании гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения включает процедуру загрузки содосодержащего вещества в блок для сухого содосодержащего вещества 2. Запуск работы предложенного устройства стабилизации pH воды при выращивании гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения приводит к включению блока уровневой автоматики и программного управления 1, который по информации о значении уровня pH воды в канале аэрации 6, поступающей на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 с информационно-коммутиционного выхода канала аэрации 6 и информации о количестве содосодержащего вещества в блоке для сухого содосодержащего вещества (в частности, пищевой соды  $\text{NaHCO}_3$ ) 2, поступающей на третий информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1, вырабатывает следующие командные решения:

если уровень содосодержащего вещества в блоке для сухого содосодержащего вещества 2 ниже допустимого значения, выдается команда о необходимости его дозагрузки. Нижний уровень допустимого значения сухого содосодержащего вещества в блоке для сухого содосодержащего вещества 2 задают из условия возможности нормальной работы УЗВ в течение ближайших 2 ч;

если уровень допустимого значения сухого содосодержащего вещества выше нижнего допустимого значения в блоке для сухого содосодержащего вещества 2 и значение pH воды в канале аэрации 6 находится в допустимых пределах, то никакой управляющих действий в заявленном устройстве не производится;

при значении pH воды в канале аэрации 6 ниже предельного значения и уровень сухосодержащего вещества выше нижнего допустимого значения в блоке для сухого содосодержащего вещества 2, в работу включается блок подачи воды с концентрации pH меньше 7,05 10, который с выхода канала аэрации 6 через свой вход и затем через свой выход начинает подавать воду на третий вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. С выхода блока для сухого содосодержащего вещества 2 сухое содосодержащее вещество поступает на вход транспортера 3, который подает его со своего выхода на первый вход

блока для растворения содосодержащего вещества 5. Циркуляционный насос 4 с первого выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 забирает через свой вход воду с низкой концентрации рН и заодно частицы содосодержащего вещества, а затем через свой выход подает образовавшуюся смесь на второй вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. В процессе постоянного перекачивания воды происходит быстрое растворение содосодержащего вещества в перекачиваемой воде. По мере протекания этого процесса информация о концентрации содосодержащего вещества в воде постоянно из блока для растворения содосодержащего вещества 5 через выход его информационно-коммутиационного канала передается на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении концентрации содосодержащего вещества в воде значения 10% в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 с второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает команда об его остановке;

при понижении концентрации содосодержащего вещества в воде до 8% в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 со второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает команда о его включении в работу. При этом процесс подачи воды с низкой концентрацией рН блоком подачи воды с концентрации рН меньше 7,05 10 продолжается. Вода с высокой концентрацией рН с второго выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 подается на вход первого блока для отстоя воды 9. Первый блок для отстоя воды 9 выполняет буферную функцию по удалению как крупных фракций содосодержащего вещества, не успевших подвергнуться растворению, так и иных инородных предметов (посторонних примесей). По мере накопления воды с высокой концентрацией рН в первом блоке для отстоя воды 9, эта вода с первого выхода первого блока для отстоя воды 9 поступает на вход второго блока для отстоя воды 7. Во втором блоке для отстоя воды 7 происходит осаждение дисперсионных частиц содосодержащего вещества. При достижении водой верхней отметки уровня воды во втором блоке для отстоя воды 7 с его информационно-коммутиационного выхода на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает об этом событии информация, а этот блок в ответ с четвертого информационно-коммутиационного выхода подает команду на включение блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8. С второго выхода второго блока для отстоя воды 7 вода с высокой концентрацией рН поступает на вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 и далее с его выхода эта же вода поступает на вход канала аэрации 6;

при достижении водой нижней отметки уровня воды во втором блоке для отстоя воды 7 с его информационно-коммутиационного выхода информация об этом событии передается на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1, который, в свою очередь, выдает команду из четвертого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 об отключении блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8. С информационно-коммутиационного выхода канала аэрации 6 информация о значении рН воды в нем поступает на первый информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении заданного значения рН воды в канале аэрации 6 блок уровневой автоматики и программного управления 1 с четвертого информационно-коммутиационного выхода выдает команду на информационно-коммутиационный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 и на информационно-коммутиационный вход блока подачи воды 10 с концентрацией рН ниже 7,05 на остановку их работы. С второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 также поступает команда об остановке его работы. С информационно-коммутиационного выхода первого блока для отстоя воды 9 и с информационно-коммутиационного выхода второго блока для отстоя воды 7 информация об уровне осадка на дне соответствующих емкостей поступает на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1;

при достижении предельного значения верхнего уровня осадочных фракций в первом блоке для отстоя воды 9 с первого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 подается команда на информационно-коммутиационный вход затвора 14 об его открытии и, соответственно, на информационно-коммутиационный вход блока перемещения осадочных фракций 12 на его включение. При этом осадочные фракции с второго выхода первого блока для отстоя воды 9 поступают на вход затвора 14 и затем с его выхода указанные осадочные фракции поступают на вход блока перемещения осадочных фракций 12. Отключение блока перемещения осадочных фракций 12 и закрытие затвора 14 происходит по команде с первого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1, которая поступает на информационно-коммутиационный вход блока перемещения осадочных фракций 12 и на информационно-коммутиационный вход затвора 14, выработанной блоком уровневой автоматики и программного управления 1 на основе сведений о достижении предельного значения нижнего уровня осадочных фракций в первом блоке для отстоя воды 9;

при достижении предельного значения верхнего уровня осадочных фракций во втором блоке для отстоя воды 7 с информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного

управления 1 подается команда на информационно-коммутиционный вход затвора 13 об его открытии и, соответственно, на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 12 подается команда на его включение. В этом случае осадочные фракции с выхода второго блока для отстоя воды 7 поступают на вход затвора 13 и далее с его выхода упомянутые выше осадочные фракции поступают на вход блока перемещения осадочных фракций 12. Остановка работы блока перемещения осадочных фракций 12 и закрытие затвора 13 происходит по команде с первого информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступающей на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 12 и на информационно-коммутиционный на вход затвора 13 на основе информации о достижении предельного значения нижнего уровня осадочных фракций во втором блоке для отстоя воды 7. В случае достижения предельного значения верхнего уровня осадочных фракций в первом блоке для отстоя воды 9 и во втором блоке для отстоя воды 7 одновременно предпочтение отдается очистке второго блока для отстоя воды 7. При осуществлении очистки устройства от осадочных фракций с выхода блока перемещения осадочных фракций 12 осадочные фракции подаются на вход блока отвода осадочных фракций 11, а с выхода последнего поступают на утилизацию.

#### Пример 1.

В бассейнах установки с замкнутым водоснабжением содержится 312500 кг русского осетра навеской около 4,5 кг. Ежедневно для кормления выращиваемого осетра в бассейны подают 2500 кг экструдированных кормов. Для компенсации изменений параметров воды в кислую сторону (возникающих в результате жизнедеятельности бактерий в биофилтре), ежедневно в воду бассейнов вносят содосодержащее вещество. Температура воды в бассейнах УЗВ поддерживается на уровне 25°C. Текущее значение рН воды составляет величину 6,93. Концентрация аммиака в воде бассейнов не превышает 0,014 мг/л. Длительность плавной коррекции рН воды от значения 6,93 до значения 7,05 составило 85 мин. Объем внесенного в бассейны содосодержащего вещества был равен 280 кг. Всего в емкости для сухого содосодержащего вещества 2 находилось 800 кг сухого содосодержащего вещества.

Значение рН воды в канале аэрации предлагаемого устройства 6 было ниже предельного значения, а уровень сухосодержащего вещества был выше нижнего допустимого значения уровня в блоке для сухого содосодержащего вещества 2. В этом случае включается блок подачи воды с концентрации рН меньше 7,05 10 и с выхода канала аэрации 6 через вход и затем выход блок подачи воды с концентрации рН меньше 7,05 10 вода поступает на вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. С выхода блока для сухого содосодержащего вещества 2 сухое содосодержащее вещество поступает на вход транспортера 3, который это сухое содосодержащее вещество с своего выхода подает на вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. Циркуляционный насос 4 с первого выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 забирает через свой вход воду с низкой концентрацией рН и заодно частицы содосодержащего вещества. Потом через свой выход циркуляционный насос 4 подает указанную выше смесь на второй вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. В процессе постоянного перекачивания воды происходит быстрое растворение содосодержащего вещества в перекачиваемой воде. По мере протекания упомянутого процесса информация о концентрации содосодержащего вещества в воде постоянно из блока для растворения содосодержащего вещества 5 (точнее, с его информационно-коммутиционного выхода) поступает на второй информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении концентрации содосодержащего вещества в воде значения 10% в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 со второго информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 поступает команда об остановке. В случае понижения концентрации содосодержащего вещества в воде до 8% в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 с второго информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает команда на включение в работу транспортера 3. При этом процесс подачи воды 10 с низкой концентрацией рН блоком подачи воды с концентрации рН меньше 7,05 продолжается. Воду с высокой концентрацией рН с второго выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 подают на первый вход первого блока для отстоя воды 9. Следует отметить, что первый блок для отстоя воды 9 выполняет буферную функцию по удалению крупных фракций содосодержащего вещества, не подвергнутых ранее растворению, и, заодно, различных инородных предметов (выступающих в качестве мусора). По мере накопления воды с высокой концентрацией рН в первом блоке для отстоя воды 9 эта вода с первого выхода поступает на вход второго блока для отстоя воды 7. Во втором блоке для отстоя воды 7 происходит осаждение дисперсионных частиц содосодержащего вещества. При достижении водой уровня высшей отметки воды во втором блоке для отстоя воды 7 с его информационно-коммутиционного выхода соответствующая информация поступает на второй информационно-коммутиционный вход блока автоматики и программного управления 1. В свою очередь, этот блок вырабатывает и подает команду на включение блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8. С выхода второго блока для отстоя воды 7 вода с высокой концентрацией рН поступает на вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 и далее эту воду с его выхода подают на вход канала аэрации 6. После достижения водой нижней отметки уровня

воды во втором блоке для отстоя воды 7 с его информационно-коммуникационного выхода информация об этом событии передается на второй информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. А этот блок, в свою очередь, вырабатывает и подает с четвертого информационно-коммутиционного выхода на информационно-коммутиционный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 команду об отключении последнего. С информационно-коммутиционного выхода канала аэрации 6 информация об уровне рН воды в нем поступает на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении заданного значения рН воды в канале аэрации 6 блок уровневой автоматики и программного управления 1 вырабатывает команду об остановке работы и через свои информационно-коммутиционные выходы выдает ее на информационно-коммутиционный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8, на информационно-коммутиционный вход блока подачи воды 10 с концентрацией рН ниже 7,05 и на информационно-коммутиционный вход транспортера 3.

Восстановленный таким образом плавно уровень рН воды не приводит к возникновению стресса у выращиваемого русского осетра, что способствует его относительно быстрому росту, а также значительно сокращает отход (гибель) гидробионтов при промышленном их выращивании. Это подтверждено сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование устройства	Тип гидробионта	Процент гибели выращиваемых гидробионтов к исходному значению при зарыблении					
			30 дней	60 дней	90 дней	120 дней	180 дней	210 дней
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предлагаемое устройство	Русский осетр	1,24	1,29	2,35	3,11	3,84	4,28
2	Устройство-прототип	Русский осетр	4,34	4,77	7,99	13,22	15,44	17,08

Как следует из представленных в табл. 2 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 2.

В бассейнах содержится 112500 кг радужной форели навеской около 0,5 кг каждая. Ежедневно для кормления радужной форели в бассейны подают 1800 кг экструдированных кормов. Для компенсации изменений воды в кислотную сторону (возникающих в результате жизнедеятельности бактерий в био-фильтре) ежедневно в воду вносится содосодержащее вещество. Температура воды в бассейнах составляет 16°C. Текущее значение рН воды составляет 6,94. Концентрация аммиака в воде при этих условиях не превышает значения 0,009 мг/л. Время плавной коррекции рН воды от значения 6,94 до значения 7,05 составило 105 мин. При этом объем внесенного содосодержащего вещества составил 208 кг, причем в емкости для сухого содосодержащего вещества 2 находилось 450 кг сухого содосодержащего вещества.

С выхода блока для сухого содосодержащего вещества 2 сухое содосодержащее вещество подается на вход транспортера 3, который это сухое содосодержащее вещество со своего выхода подает на первый вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. Циркуляционный насос 4 забирает с первого выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 через свой вход воду с низкой концентрации рН и нерастворенные еще частицы содосодержащего вещества и затем через свой выход подает образовавшуюся смесь на вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. В итоге в процессе постоянного перекачивания упомянутой воды происходит быстрое растворение находящегося в ней содосодержащего вещества. По мере перемешивания содосодержащего вещества с водой (сопровождаемого интенсивным растворением в воде упомянутого содосодержащего вещества) информация о концентрации содосодержащего вещества в воде из блока для растворения содосодержащего вещества 5 постоянно поступает на второй информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении концентрации содосодержащего вещества в воде в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 равной 10% со второго информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 поступает команда о его остановке. При понижении концентрации содосодержащего вещества в воде в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 до значения 8% со второго ин-



формационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 поступает команда на его включении в работу. При этом процесс подачи воды с низкой концентрацией рН блоком подачи воды 10 с концентрации рН меньше 7,05 продолжается. Вода с высоким значением рН с первого выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 подается на вход первого блока для отстоя воды 9. Первый блок для отстоя воды 9 выполняет буферную функцию, связанную с удалением крупных фракций содосодержащего вещества, не подвергшихся растворению в воде, и удалению из воды иных инородных предметов (нерастворимых загрязнений). По мере накопления воды с высокой концентрацией рН в первом блоке для отстоя воды 9 эта вода со своего выхода поступает на вход второго блока для отстоя воды 7. Во втором блоке для отстоя воды 7 завершается процесс осаждение дисперсионных (не растворившихся в воде) частиц содосодержащего вещества. При достижении водой верхнего уровня воды во втором блоке для отстоя воды 7 с его информационно-коммутиационного выхода на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает информация об этом событии, а блок уровневой автоматики и программного управления 1 вырабатывает и со своего четвертого информационно-коммутиационного выхода подает команду на включение блока отвода воды 8 с концентрации рН больше 7,8. Со второго выхода второго блока для отстоя воды 7 вода с высокой концентрацией рН поступает на вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8, и затем с его выхода эта вода подается на вход канала аэрации 6. При достижении водой отметки нижнего уровня воды во втором блоке для отстоя воды 7 информация об этом событии с информационно-коммутиационного выхода этого блока передается на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1, который, в свою очередь, с четвертого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 подает на информационно-коммутиационный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 команду на его отключение. С информационно-коммутиационного выхода канала аэрации 6 информация о состоянии (значении) рН воды постоянно поступает на первый информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении заданного значения рН воды в канале аэрации 6 блок уровневой автоматики и программного управления 1 вырабатывает команду об остановке работы и с четвертого информационно-коммутиационного выхода выдает эту команду на информационно-коммутиационные входы блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 и блока подачи воды 10 с концентрацией рН ниже 7,05, а с второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 - на информационно-коммутиационный вход транспортера 3.

Восстанавливаемый таким образом плавно уровень рН воды не вызывает стресс у радужной форели и тем самым способствует ее быстрому росту, значительно сокращая отход (гибель) радужной форели при выращивании. Последнее подтверждено сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, изложенными табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование устройства	Тип гидробионта	Процент гибели выращиваемых гидробионтов к исходному значению при зарыблении					
			30 дней	60 дней	90 дней	120 дней	180 дней	210 дней
1	Предлагаемое устройство	Радужная форель	2,3	2,45	2,61	4,02	5,31	5,63
2	Устройство-прототип	Радужная форель	5,06	9,07	8,87	17,09	21,35	22,46

Как следует из представленных в табл. 3 результатов сопоставительных испытаний предлагаемого устройства с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно (в разы) обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 3.

В бассейнах предлагаемой установки содержится 112500 кг сибирского осетра навеской примерно 1,1 кг. Ежедневно для кормления сибирского осетра в бассейны подают 1600 кг экструдированных кормов. Для компенсации изменений состояния воды по параметру рН в кислотную сторону (обусловленных жизнедеятельностью бактерий в биофильтре) ежедневно в воду вносят содосодержащее вещество. Температура воды в бассейнах равна 23°C. Текущее значение рН воды составляет 6,95. Концентрация аммиака в воде не превышает 0,011 мг/л. Время плавной коррекции рН воды от значения 6,95 до значения 7,05 составило 65 мин. Объем внесенного содосодержащего вещества был равен 189 кг. В емкости для сухого содосодержащего вещества 2 находилось 610 кг сухого содосодержащего вещества.

Когда же уровень рН воды в канале аэрации 6 достигает показателя ниже предельного значения, а уровень сухосодержащего вещества выше нижнего допустимого значения уровня в блоке для сухого со-

досодержащего вещества 2, в работу включается блок подачи воды 10 с концентрации рН меньше 7,05. Он с выхода канала аэрации 6 забирает через свой вход воду и затем через свой выход подает эту воду на третий вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. При этом с выхода блока для сухого содосодержащего вещества 2 сухое содосодержащее вещество поступает на вход транспортера 3, который затем подает это сухое содосодержащее вещество с своего выхода на первый вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. Циркуляционный насос 4 через свой вход забирает воду с низкой концентрацией рН и заодно находящиеся в ней частицы содосодержащего вещества и затем через свой выход подает эту смесь на второй вход блока для растворения содосодержащего вещества 5. В процессе постоянного перекачивания воды циркуляционным насосом 4 происходит быстрое растворение частиц содосодержащего вещества в воде. По мере такого перемешивания и растворения водой частиц содосодержащего вещества информация о концентрации содосодержащего вещества в воде постоянно с информационно-коммутиационного выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 передается на второй вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении концентрации содосодержащего вещества в воде в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 значения 10% из второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 в информационно-коммутиационный вход транспортера 3 поступает команда о прекращении его работы. При понижении концентрации содосодержащего вещества в воде в блоке для растворения содосодержащего вещества 5 до значения 8% из второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 поступает команда о его включении в работу. При этом процесс подачи воды с низкой концентрацией рН блоком подачи воды 10 с концентрации рН меньше 7,05 продолжается. Вода с высокой концентрацией рН со второго выхода блока для растворения содосодержащего вещества 5 подается на вход первого блока для отстоя воды 9. Первый блок для отстоя воды 9 выполняет буферную функцию по удалению крупных фракций содосодержащего вещества (не подвергшихся растворению в воде) и иных инородных случайных объектов (постороннего водонерастворимого мусора). По мере накопления воды с высокой концентрацией рН в первом блоке для отстоя воды 9 эта вода с выхода упомянутого блока поступает на вход второго блока для отстоя воды 7. Во втором блоке для отстоя воды 7 происходит также осаждение не растворившихся в воде частиц содосодержащего вещества. При достижении водой уровня верхней отметки уровня воды во втором блоке для отстоя воды 7 с информационно-коммутиационного выхода этого блока на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 поступает информация об этом событии.

В свою очередь, блок уровневой автоматики и программного управления 1 с четвертого информационно-коммутиационного выхода подает команду на информационно-коммутиационный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 на его включение. С второго выхода второго блока для отстоя воды 7 вода с высокой концентрацией рН поступает на вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8, и затем с его выхода эта вода подается на вход канала аэрации 6. При достижении водой уровня нижней отметки воды во втором блоке для отстоя воды 7 с информационно-коммутиационного выхода этого блока информация об этом событии передается на второй информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1, который, в свою очередь, дает команду об отключении блока отвода воды с концентрацией рН больше 7,8, поступающую с его четвертого информационно-коммутиационного выхода на информационно-коммутиационный вход блока отвода воды с концентрацией рН больше 7,8. С информационно-коммутиационного выхода канала аэрации 6 информация о значении рН воды постоянно поступает на первый информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1. При достижении заданного значения рН воды в канале аэрации 6 блок уровневой автоматики и программного управления 1 с четвертого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 выдает команду на информационно-коммутиационный вход блока отвода воды 8 с концентрацией рН больше 7,8 на остановку его работы, с четвертого информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 выдает команду на информационно-коммутиационный вход блока подачи воды 10 с концентрацией рН ниже 7,05 на остановку его работы, а со второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 выдает команду на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 также на остановку его работы. Восстанавливаемый таким образом плавно уровень рН воды в бассейнах исключает возникновение стресса у сибирского осетра, чем существенно способствует его быстрому росту, сокращая при этом отход (гибель) этих гидробионтов при выращивании. Последнее подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование устройства	Тип гидробионта	Процент гибели выращиваемых гидробионтов к исходному значению при зарыблении					
			30 дней	60 дней	90 дней	120 дней	180 дней	210 дней
1	Предлагаемое устройство	Сибирский осетр	2,82	3,23	3,72	3,98	4,11	4,76
2	Устройство- прототип	Сибирский осетр	8,60	11,79	12,65	16,92	15,95	19,09

Как следует из представленных в табл. 4 результатов сопоставительных испытаний предлагаемого устройства с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно (в разы) обеспечивает достижение заявленного технического результата.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство стабилизации рН воды при выращивании гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), состоящее из блока урвневой автоматики и программного управления (1), включающего компьютер с установленной на нем программой, обеспечивающей управление параметрами воды в УЗВ, и содержащего первый, второй, третий и четвертый информационно-коммутиционные выходы, первый, второй и третий информационно-коммутиционные входы, блока для сухого содосодержащего вещества (2), снабженного выходом и первым и вторым информационно-коммутиционными входами, транспортера (3), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, циркуляционного насоса (4), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, блока растворения содосодержащего вещества (5), содержащего первый, второй и третий входы, выход и информационно-коммутиционный выход, канала аэрации (6), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный выход, второго блока для отстоя воды (7), содержащего первый и второй выходы, вход и информационно-коммутиционный выход, блока отвода воды с концентрацией рН больше значения 7,8 (8), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, первого блока для отстоя воды (9), содержащего вход, первый и второй выходы и информационно-коммутиционный выход, блока подачи воды с концентрацией рН меньше значения 7,05 (10), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, блока отвода осадочных фракций (11), содержащего вход и выход, блока перемещения осадочных фракций (12), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, первого затвора (13), содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, второго затвора, содержащего вход, выход и информационно-коммутиционный вход, при этом первый информационно-коммутиционный выход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционными входами циркуляционного насоса (4), блока перемещения осадочных фракций (12), первого затвора (13) и второго затвора (14), второй информационно-коммутиционный выход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционным входом транспортера (3), третий информационно-коммутиционный выход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционным входом блока для сухого содосодержащего вещества (2), четвертый информационно-коммутиционный выход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционными входами блока отвода воды с концентрацией рН больше значения 7,8 (8) и блока подачи воды с концентрацией рН меньше значения 7,05 (10), первый информационно-коммутиционный вход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционным выходом канала аэрации (6), второй информационно-коммутиционный вход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционными выходами блока для растворения содосодержащего вещества (5), второго блока для отстоя воды (7) и первого блока для отстоя воды (9), третий информационно-коммутиционный вход блока урвневой автоматики и программного управления (1) соединен с информационно-коммутиционным выходом блока для сухого содержания вещества (2), выход блока для сухого содосодержащего вещества (2) соединен с входом транспортера (3), выход транспортера (3) соединен с первым входом блока для растворения содосодержащего вещества (5), второй вход блока для растворения содосодержащего вещества (5) соединен с выходом циркуляционного насоса (4), третий вход блока для растворения содосодержащего вещества (5) соединен с выходом блока подачи воды с концентрацией рН меньше значения 7,05 (10), вход которого соединен с выходом канала аэрации (6), первый выход блока растворения содосодержащего вещества (5) соединен с входом циркуляционного насоса (4), а второй выход блока растворения содосодержащего вещества (5) соединен с входом первого блока для отстоя воды (9), выход которого соединен с входом второго блока для отстоя воды (7), первый выход второго блока для отстоя воды (7) соединен с

входом первого затвора (13), второй выход второго блока для отстоя воды (7) соединен с входом блока для отвода воды с концентрацией рН больше значения 7,8 (8), а его выход соединен с входом канала аэрации (6), выход первого затвора (13) соединен с входом второго затвора (14) и входом блока перемещения осадочных фракций (12), выход которого соединен с входом блока отвода осадочных фракций (11), а его выход направлен на утилизацию.

