



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A01K 61/00 (2018.08); A01K 63/00 (2018.08); B01J 39/14 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017105870, 21.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2017Дата регистрации:
21.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.12.2017

(45) Опубликовано: 21.02.2019 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

124617, Москва, Зеленоград, а/я 35,
Подольскому Владимиру Антоновичу

(72) Автор(ы):

Киташин Юрий Александрович (RU),
Дубровин Евгений Геннадьевич (RU),
Якушев Дмитрий Леонидович (RU),
Киташин Олег Юрьевич (RU),
Дубровин Дмитрий Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Киташин Юрий Александрович (RU),
Дубровин Евгений Геннадьевич (RU),
Якушев Дмитрий Леонидович (RU),
Киташин Олег Юрьевич (RU),
Дубровин Дмитрий Евгеньевич (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1608626 A1, 23.11.1990. RU
153081 U1, 10.07.2015. SU 873999 A1,
23.10.1981. WO 2003065798 A1, 14.08.2003.

(54) Устройство стабилизации pH воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров

(57) Реферат:

Изобретение относится к области аквакультуры и может быть использовано для применения в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), предназначенных для выращивания гидробионтов. Устройство стабилизации pH воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров состоит из блока автоматики и управления (1) с установленной программой для ЭВМ «Программа управления параметрами воды в УЗВ», емкостью для сухого NaOH (2), транспортера (3), циркуляционного насоса (4), емкости для растворения сухого NaOH (5), танка с промывочной водой (6), второй

емкости для отстоя (7), насоса отвода воды с высокой концентрацией pH (8), первой емкости для отстоя (9), насоса подачи воды с низкой концентрацией pH (10), блока отвода осадочных фракций (11), насоса перемещения осадочных фракций (12), фильтра (13), первого затвора (14), второго затвора (15), третьего затвора (16), четвертого затвора (17), пятого затвора (18), шестого затвора (19) и седьмого затвора (20). При этом входы и выходы упомянутых элементов соединены между собой. Изобретение позволяет существенно сократить время удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров УЗВ. 1 ил., 4 табл., 3 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A01K 61/00 (2006.01)
A01K 63/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A01K 61/00 (2018.08); A01K 63/00 (2018.08); B01J 39/14 (2018.08)(21)(22) Application: **2017105870, 21.12.2017**(24) Effective date for property rights:
21.12.2017Registration date:
21.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **21.12.2017**(45) Date of publication: **21.02.2019** Bull. № 6

Mail address:

**124617, Moskva, Zelenograd, a/ya 35, Podolskomu
Vladimiru Antonovichu**

(72) Inventor(s):

**Kitashin Yuriy Aleksandrovich (RU),
Dubrovin Evgenij Gennadevich (RU),
Yakushev Dmitrij Leonidovich (RU),
Kitashin Oleg Yurevich (RU),
Dubrovin Dmitrij Evgenevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kitashin Yuriy Aleksandrovich (RU),
Dubrovin Evgenij Gennadevich (RU),
Yakushev Dmitrij Leonidovich (RU),
Kitashin Oleg Yurevich (RU),
Dubrovin Dmitrij Evgenevich (RU)****(54) DEVICE FOR pH STABILIZATION OF WATER IN AMMONIA NITROGEN REMOVAL UNIT FROM WASH WATER OF ZEOLITE FILTERS**

(57) Abstract:

FIELD: aquaculture.

SUBSTANCE: invention relates to the field of aquaculture and can be used for use in installations of closed water supply (ICW), intended for the cultivation of aquatic organisms. Device for stabilizing the pH of water in an ammonia nitrogen removal unit from the wash water of zeolite filters consists of an automation and control unit (1) with an installed program for the computer "Program for managing the parameters of water in ICW", capacity for dry NaOH (2), conveyor (3), circulation pump (4), tanks for dissolving dry NaOH (5), tank with flushing water (6), second tank for sludge (7), pump for discharging water with high pH

concentration (8), first tank for sludge (9), pump for feeding water with a low pH concentration (10), block for withdrawing sedimentary fractions (11), pump for moving sedimentary fractions (12), filter (13), first shutter (14), second shutter (15), third shutter (16), fourth shutter (17), fifth shutter (18), sixth shutter (19) and seventh shutter (20). In this case, the inputs and outputs of the above-mentioned elements are interconnected.

EFFECT: invention allows to significantly reduce the time of removal of ammonium nitrogen from the wash water of zeolite filters of ICW.

1 cl, 1 dwg, 3 ex, 4 tbl

Изобретение относится к области аквакультуры и может быть использовано для применения в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), предназначенных для промышленного выращивания гидробионтов.

Известен модуль FTIE (www.permanet.ru), состоящий из 4 рыбных бассейнов объемом 15,7 м³ каждый, барабанного фильтра для механической очистки воды, биореактора (фильтра биологической очистки), насосного приемка, 4 насосов (один для обеспечения циркуляции и один для подачи воды в биореактор, а также по одному резервному насосу,) системы насыщения воды кислородом (оксигенатор типа Oxytrans 700), узла ультрафиолетовой дезинфекции, системы стабилизации кислотности (т.е. значения рН воды), электронной системы управления работой УЗВ с аварийной сигнализацией, которая обеспечивает стабилизацию рН воды в УЗВ, используемых для промышленного выращивания гидробионтов.

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

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому устройству стабилизации рН воды при промышленном выращивании гидробионтов является устройство для регулирования физико-химических параметров водных сред /АС СССР №1608626, оп. 23.11.90 г., «Устройство для регулирования физико-химических параметров водных сред», Бюл. №43/.

Данное устройство для регулирования физико-химических параметров водной среды (в частности, значения рН воды) 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 разделенным снабжена газовым карманом, 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 известное устройство принимается в качестве прототипа. Недостаток устройства-прототипа состоит в высоком отходе (гибели) гидробионтов при их выращивании в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) в случае использовании устройства-прототипа для регулирования и стабилизации рН водной среды в рыбном бассейне установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) из-за снижения органолептических свойств вплоть до отравления рыбой продуктами аммонийного азота.

Для обеспечения безопасности гидробионтов в процессе их выращивания в УЗВ с приемлемым органолептическим качеством, как правило, используют цеолитовые фильтры, которые нуждаются в периодической регенерации. Это обусловлено тем, что насыпной элемент цеолитовых фильтров - клиноптилолит (сорбент) - имеет предельную обменную емкость в удалении аммонийного азота из воды, а именно: 5 миллиграмм на 1 грамм сорбента.

В процессе регенерации аммонийный азот из цеолитового фильтра поступает в промывочную воду, которая затем перемещается в блок удаления аммонийного азота из промывочной воды.

Высокое значение показателя рН в упомянутой воде способствует переходу аммония в неионизированную форму аммиака, который легко выдувается из раствора в процессе ее интенсивной аэрации. При низких значения показателя рН воды процесс удаления аммонийного азота из промывочного раствора затягивается. Этот период может длиться

от 10 до 25 суток, что не является приемлемым для промышленного производства гидробионтов.

В процессе регенерации цеолитовых фильтров в блок удаления аммонийного азота из промывочной воды вместе с промывочной водой поступают органические вещества (до 400 мг/литр), которые интенсивно усваиваются микроорганизмами с выделением большого количества CO_2 . Наличие CO_2 понижает значение рН промывочной воды.

Последнее обстоятельство также замедляет процесс удаления аммонийного азота из промывочной воды. Процесс регенерации цеолитовых фильтров включает этап, при котором цеолитовый фильтр промываются чистой водой с потерей до 20-30% промывочной воды с высокой концентрацией рН. И это обстоятельство приводит к понижению значения рН промывочной воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды.

В Таблице №1 показана зависимость изменения значения рН промывочной воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды от длительности промывочного процесса и температуры промывочной воды (объем промывочной воды равен 1600 м).

Таблица № 1

Температура воды, °С	Значение рН воды в рыбном танке блока удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров.						
	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6	День 7
15	10,10	9,70	9,30	8,90	8,50	8,10	7,70
20	10,10	9,58	9,06	8,54	8,02	7,50	6,98
25	10,10	9,52	8,94	8,36	7,78	7,20	6,62

Из Таблицы №1 видно, что по мере прохождения процесса удаления аммонийного азота из промывочной воды происходит уменьшение значения рН на 24-35%.

Если значение рН в промывочной воде не восстанавливать в процессе удаления аммонийного азота из промывочной воды, то сам процесс регенерации цеолитовых фильтров затягивается в разы. При этом остаточная концентрация аммонийного азота в промывочной воде также не достигает необходимого уровня. Вторично все эти процессы влияют на объемы поступающей к гидробионтам воды и увеличивают опасность гибели рыбы, в частности, в процессе предпродажной подготовки, так как одной из главных задач функционирования блока удаления аммонийного азота из промывочной воды является ее своевременная подготовка для плановых промывок цеолитовых фильтров, используемых также и для предпродажной подготовки гидробионтов.

Коррекция значения рН промывочной воды блока удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров, как правило, производится один раз после

окончания цикла промывки всех цеолитовых фильтров, применяемых для очистки воды в УЗВ, путем добавления в блок удаления аммонийного азота из промывочной воды NaOH, обеспечивающего восстановление pH в промывочной воде до уровня не ниже значения равного 10,1.

5 Задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, заключается в повышении производительности выращивания в УЗВ гидробионтов за счет снижения их потерь и сокращения времени обслуживания УЗВ.

Технический результат, ожидаемый от использования предлагаемого нового технического решения, состоит в сокращении времени удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров УЗВ.

Заявленный технический результат достигается тем, что устройство стабилизации pH воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров образуют блок уровневой автоматики и управления (1), включающий IBM-PC совместимый компьютер с инсталлированной на нем программой для ЭВМ «Программа управления параметрами воды в УЗВ», /Свидетельство о государственной регистрации №2016662750 опубликовано 20.12.2016 г./, снабженный первым, вторым, третьим и четвертым информационно-коммутационными выходами и первым, вторым и третьим информационно-коммутационными входами, емкость для сухого NaOH (2), снабженную информационно-коммутационным входом, входом и информационно-коммутационным выходом, транспортер (3), снабженный информационно-коммутационным входом, входом и выходом, циркуляционный насос (4), снабженный информационно-коммутационным входом, входом и выходом, емкость для растворения сухого NaOH (5), снабженную информационно-коммутационным выходом, первым, вторым и третьим входами и первым, вторым и третьим выходами, танк с промывочной водой (6), снабженный информационно-коммутационным выходом, выходом и входом, вторую емкость для отстоя (7), снабженную информационно-коммутационным выходом, входом, первым и вторым выходами, насос отвода воды с высокой концентрацией pH (8), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, первая емкость для отстоя (9), снабженная информационно-коммутационным выходом, входом, первым и вторым выходами, насос подачи воды с низкой концентрацией pH (10), снабженный информационно-коммутационным входом, входом, первым и вторым выходами, блок отвода осадочных фракций (11), снабженный первым и вторым входами и выходом на утилизацию, насос перемещения осадочных фракций (12), снабженный информационно-коммутационным входом, входом и выходом, фильтр (13), снабженный информационно-коммутационным выходом, первым и вторым выходами и первым и вторым входами, первый затвор (14), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, второй затвор (15), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, третий затвор (16), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, четвертый затвор (17), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, пятый затвор (18), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, шестой затвор (19), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, седьмой затвор (20), снабженный информационно-коммутационным входом, выходом и входом, при этом первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационными выходами емкости для растворения сухого NaOH (5), первой емкости для отстоя (9) второй емкости для отстоя (7) и фильтра (13), первый информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-

коммутационным входом емкости для сухого NaOH (2), третий информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным выходом танка с промывочной водой (6), первый информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным входом емкости для сухого NaOH (2), второй информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационными входами насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (10), первого затвора (14), седьмого затвора (20), второго затвора (15), фильтра (13), шестого затвора (19) и насоса отвода воды с высокой концентрацией рН (8), третий информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным входом транспортера (3), четвертый информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационными входами циркуляционного насоса (4), насоса перемещения осадочных фракций (12), пятого затвора (18), четвертого затвора (17) и третьего затвора (16), выход емкости для сухого NaOH (2) соединен с входом транспортера (3), выход транспортера (3) соединен с вторым входом емкости для растворения сухого NaOH (5), третий вход емкости для растворения сухого NaOH (5) соединен с выходом циркуляционного насоса (4), а вход циркуляционного насоса (4) соединен с первым выходом емкости для растворения сухого NaOH (5), третий его выход соединен с входом пятого затвора (18), выход пятого затвора (18) соединен с входом насоса перемещения осадочных фракций (12), выход которого соединен с вторым входом блока отвода осадочных фракций (11), первый вход которого соединен с выходом шестого затвора (19), выход танка с промывочной водой (6) соединен с входом насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (10), первый выход которого соединен с входом седьмого затвора (20), а второй выход насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (10) соединен с входом первого затвора (14), выход которого соединен с вторым входом фильтра (13), выход седьмого затвора (20) соединен с первым входом емкости для растворения сухого NaOH (5), второй выход которой соединен с первым входом фильтра (13), первый выход фильтра (13) соединен с входом шестого затвора (19), выход которого соединен с первым входом насоса перемещения осадочных фракций (11) а второй выход фильтра (13) соединен с входом второго затвора (15), выход затвора (15) соединен с входом первой емкости для отстоя (9), а ее первый выход соединен с входом четвертого затвора (17) выход которого соединен с входом насоса перемещения осадочных фракций (12), второй выход первой емкости для отстоя ((9) соединен с входом второй емкости для отстоя (7), первый выход емкости для отстоя (7) соединен с входом третьего затвора (16), выход которого соединен с входом насосом перемещения осадочных фракций (12), а второй выход второй емкости для отстоя (7) соединен с входом насоса для отвода воды с высокой концентрацией рН (8), выход которого соединен с входом танка с промывочной водой (6), а выход блока осадочных фракций (11) направлен на утилизацию.

Перечень позиций:

1. Блок уровневой автоматики и управления
2. Емкость для сухого NaOH
3. Транспортер.
4. Циркуляционный насос
5. Емкость для растворения сухого NaOH
6. Танк с промывочной водой
7. Вторая емкость для отстоя.

8. Насос отвода воды с высокой концентрацией рН

9. Первая емкость для отстоя.

10. Насос подачи воды с низкой концентрацией рН

11. Блок отвода осадочных фракций

5 12. Насос перемещения осадочных фракций

13. Фильтр.

14. Первый затвор.

15. Второй затвор.

16. Третий затвор.

10 17. Четвертый затвор.

18. Пятый затвор.

19. Шестой затвор.

20. Седьмой затвор.

15 Подготовка к работе устройства стабилизации рН воды блока удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров (Фиг. 1) включает выполнение следующих операций. Первоначально производят загрузку сухого NaOH в емкость для сухого NaOH 2 (Фиг. 1).

20 После этого включают блок уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), содержащий в своем составе IBM - PC совместимый компьютер с инсталлированной на нем программой для ЭВМ «Программа управления параметрами воды в УЗВ», который на основе информации о значении рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1), приходящей на его третий информационно-коммутационный вход с информационно-коммутационного выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) и информации о насыпном уровне сухого NaOH в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1),
25 приходящей на второй информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) с информационно-коммутационного выхода емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1), принимает следующие решения:

30 - если насыпной уровень NaOH в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) ниже допустимого значения уровня, с первого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутационный вход емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) выдается команда о необходимости дозагрузки этой емкости сухим NaOH. Нижний насыпной уровень допустимого значения сухого NaOH в блоке для сухого NaOH 2 (Фиг. 1). выставляют из условия бесперебойной работы заявленного устройства в течение 11-12 дней.

35 - если насыпной уровень значения сухого NaOH выше нижнего допустимого значения уровня в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) и значение рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) находится в допустимых пределах, то никакой работы блок вой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) в части отсылки команд не производит.

40 - если значение рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) ниже предельного значения и насыпной уровень NaOH выше нижнего допустимого значения насыпного уровня в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1), с второго информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) через первый информационно-коммутационный вход насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (Фиг. 1) подается команда на включение насоса подачи воды с низкой
45 концентрацией рН (т.е. меньше значения 10) 10 (Фиг. 1), который с выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) забирает воду через свой вход и затем через свой первый выход начинает подавать эту воду на вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1). С выхода этого затвора упомянутая вода поступает на первый вход емкости для растворения

сухого NaOH 5 (Фиг. 1). С выхода емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) сухой NaOH поступает на вход транспортера 3 (Фиг. 1), который со своего выхода подает сухой NaOH на второй вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). Циркуляционный насос 4 (Фиг. 1) с первого выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) забирает через свой вход воду с низкой концентрацией рН и еще не растворившимися крупными частицами NaOH и через свой выход возвращает эту смесь на третий вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). В ходе постоянного перекачивания воды происходит окончательное растворение крупин NaOH в воде. По мере такого перемешивания, сопровождающегося растворением вышеупомянутых крупин NaOH, информация о концентрации рН в воде постоянно из информационно-коммутиационного выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) поступает на первый информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 (Фиг. 1). При достижении значения рН воды равным значению 11.2 в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1), блок уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) вырабатывает команду об остановке работы транспортера 3 (Фиг. 1) и со своего третьего информационно-коммутиационного выхода передает ее на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 (Фиг. 1). В случае достижения значения рН в воде около величины 9,9 в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1), из третьего информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутиационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) поступает команда о его включении в работу. При этом процесс подачи воды с низким (меньше значения 10) значением рН в воде насосом подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1) продолжается. Вода с высокой концентрацией рН с второго выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) подается на первый вход фильтра 13 (Фиг. 1). С выхода фильтра 13 (Фиг. 1) вода с высокой концентрацией рН подается на вход открытого второго затвора 15 (Фиг. 1) (сигнал о его открытии был передан с второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутиационный вход второго затвора 15 (Фиг. 1)). Затем с выхода второго затвора 15 (Фиг. 1) эта вода подается на вход первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1). Первая емкость для отстоя воды 9 (Фиг. 1) выполняет буферную функцию по завершающему растворению относительно крупных частиц сухого NaOH (до этого не подвергнутых растворению), а также прочих инородных предметов и включений, вообще не растворимых в воде.

По мере накопления воды с высоким значением рН в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), вода с его первого выхода поступает на вход второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1). Во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) происходит осаждение нерастворившейся взвеси и не растворимых в воде включений.

При достижении водой во второй емкости для отстоя 7 (Фиг. 1) величины рН по значению большего показателя, чем 11, с его информационно-коммутиационного выхода на первый информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), поступает информация об этом событии. Последний в ответ вырабатывает и со своего второго информационно-коммутиационного выхода подает команду на информационно-коммутиационный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1) на его включение. С второго выхода второго блока для отстоя воды 7 (Фиг. 1) вода с высокой концентрацией рН поступает на вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН (т.е. больше значения 11) 8 (Фиг. 1) и далее с его выхода эта вода подается на вход танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1). При достижении водой нижней отметки уровня во втором блоке для отстоя воды 7 (Фиг. 1)

с его информационно-коммутационного выхода информация о наступлении этого события передается на первый вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), который в свою очередь выдает команду об отключении насоса отвода воды с высокой концентрацией рН (т.е. больше значения 11) 8 (Фиг. 1). С выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) информация о текшем значении рН воды поступает на вход 1.3 блока уровневой автоматики и программного управления (1). При достижении заданного значения рН воды в танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1), блок уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), с второго и третьего информационно-коммутационных выходов выдает команды на информационно-коммутационный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН больше (11) 8 (Фиг. 1), на информационно-коммутационный вход блока подачи воды с концентрацией рН ниже 10 (Фиг. 1) и на информационно-коммутационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) об остановке их работы.

С информационно-коммутационных выходов первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), с выхода второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) и выхода емкости растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) информация об уровне осадка (осадочных фракций) в донной части упомянутых емкостей постоянно поступает на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении предельного верхнего значения уровня осадочных фракций в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1) информация об этом событии с ее информационно-коммутационного выхода поступает на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1(1). Последний вырабатывает команды об открытии четвертого затвора 17 (Фиг. 1), подаваемой на его информационно-коммутационный вход с четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) и запуске в работу насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1), поступающей с упомянутого четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутационный вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1). При этом осадочные фракции с первого выхода первой емкости для отстоя 9 (Фиг. 1) воды перемещаются на вход четвертого затвора 17 (Фиг. 1) и далее с его выхода они поступают на вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1). Отключение насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и закрытие четвертого затвора 17 (Фиг. 1) происходит по команде с четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и программного управления 1 (Фиг. 1) поступающей на информационно-коммутационный вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и, соответственно, на информационно-коммутационный вход четвертого затвора 17 (Фиг. 1). Упомянутая команда вырабатывается в блоке уровневой автоматики 1 (Фиг. 1) на основе информации о достижении предельного нижнего значения уровня осадочных фракций в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1) и поступает в насос перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) в первый информационно-коммутационный вход из четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении предельного верхнего значения уровня осадочных фракций во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 7), информация об этом событии поступает с его информационно-коммутационного выхода на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и программного управления 1 (Фиг. 1). В этом блоке вырабатывается команда, которая подается на информационно-коммутационный вход третьего затвора 16 (Фиг. 1) с четвертого информационно-коммутационного выхода

блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) об открытии и, одновременно, с этого же информационно-коммутационного выхода на информационно-коммутационный вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) на включение последнего в работу. После этого осадочные фракции с первого выхода второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) поступают на вход третьего затвора 16 (Фиг. 1) и далее с его выхода они перемещаются на вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1). Отключение насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и закрытие третьего затвора 16 (Фиг. 1) происходит по команде с четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), которая поступает на информационно-коммутационные входы насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и третьего затвора 16 (Фиг. 1) на основе информации о достижении предельного нижнего значения уровня осадочных фракций во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1), передаваемой с его информационно-коммутационного выхода на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении предельного верхнего значения уровня осадочных фракций в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) информация об этом событии с его информационно-коммутационного выхода поступает на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). В ответ на это событие, данным блоком вырабатывается и с четвертого информационно-коммутационного выхода на информационно-коммутационный вход пятого затвора 18 (Фиг. 1) подается команда об его открытии, а на информационно-коммутационный насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) подается команда на его включение в работу. Затем осадочные фракции с третьего выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) поступают на вход пятого затвора 18 (Фиг. 1) и, далее, с его выхода осадочные фракции поступают на вход насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1). Отключение насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и закрытие пятого затвора 18 (Фиг. 1) происходит по команде с четвертого информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) поступающей на информационно-коммутационные входы насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) и пятого затвора 18 (Фиг. 1) на основе информации о достижении предельного нижнего значения уровня осадочных фракций в емкости для сухого NaOH 5 (Фиг. 1). Информация о наступлении этого события транслируется с информационно-коммутационного выхода последнего на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). В случае достижения предельного верхнего значения уровня осадочных фракций в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), во второй емкости для отстоя (7) и в емкости для сухого NaOH (5) одновременно, предпочтение отдается следующей последовательности действий (по порядку очистки):

- очистка второй емкости для отстоя 7 (Фиг. 1);
- очистка первой емкости для отстоя 9 (Фиг. 1);
- очистка емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1).

Периодическая очистка фильтра 13 (Фиг. 1) производится в следующей последовательности. Информация о значении внутреннего давления в фильтре 13 (Фиг. 1) с его информационно-коммутационного выхода поступает на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), Она постоянно передается в блок уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении предельного значения по показателю давления в фильтре 13 (Фиг. 1) с второго информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и

программного управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутиационный вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1) подается команда на его закрытие, на информационно-коммутиационный вход первого затвора 14 (Фиг. 1) поступает команда на его открытие, а на информационно-коммутиационный вход второго затвора 15 (Фиг. 1) поступает команда на его закрытие. Одновременно на информационно-коммутиационный вход шестого затвора 19 (Фиг. 1) поступает команда на его открытие. При этом вода с выхода насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (т.е значения меньше 10) 10 (Фиг. 1) через второй выход поступает на вход первого затвора 14 (Фиг. 1) с его выхода затем поступает на второй вход фильтра 13 (Фиг. 1). С первого выхода фильтра 13 (Фиг. 1), вода с осадочными фракциями поступает на вход шестого затвора 19 (Фиг. 1), а с его выхода эта смесь воды с осадочными фракциями поступает на первый вход блока отвода осадочных фракций 11 (Фиг. 1). После окончания цикла очистки фильтра 13 (Фиг. 1) блок уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) со своего второго информационно-коммутиационного выхода подает команду на информационно-коммутиационный вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1) на его открытие, на информационно-коммутиационный вход первого затвора 14 (Фиг. 1) на его закрытие, на информационно-коммутиационный вход второго затвора 15 (Фиг. 1) на его открытие и на информационно-коммутиационный вход шестого затвора 19 (Фиг. 1) на его закрытие. В результате исполнения этой команды восстанавливается штатное функционирование устройства. При проведение очистки фильтра 13 (Фиг. 1) осадочные фракции с выхода насоса перемещения осадочных фракций 12 (Фиг. 1) перемещаются на вход блока отвода осадочных фракций 11 (Фиг. 1) и затем поступают на его выход для утилизации.

Пример №1.

После окончания цикла промывки цеолитовых фильтров, смонтированных в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) на участке предпродажной подготовки гидробионтов, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1), выполняющем роль блока удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров, составила 450 мг/литр. Температура промывочной воды в

упомянутом танке была равна 20°C. Объем промывочной воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) составлял 100 м³. Объем подаваемого в танк с промывочной водой 6 (Фиг. 1) воздуха для продувки воды был равен 1600 м³/час.

В емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) 2 (Фиг. 1) содержала 120 кг сухого NaOH. Значение рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) было ниже предельного значения, а насыпной уровень сухого NaOH был выше нижнего допустимого насыпного уровня в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1), поэтому включается в работу насос подачи воды с низкой (меньше значения 10) концентрацией рН 10 (Фиг. 1), который с выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) через свой вход и затем свой первый выход начинает подачу воды на вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1). С выхода последнего эта вода подается на первый вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). С выхода емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) сухой NaOH поступает на вход транспортера 3 (Фиг. 1), который со своего выхода затем подает его на второй вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). Циркуляционный насос 4 (Фиг. 1) с первого выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) забирает через свой вход воду с низкой концентрации рН (меньше значения 10) а также нерастворившиеся еще в ней крупинцы NaOH и снова через свой выход возвращает эту смесь на третий вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). В процессе постоянного перекачивания указанной воды (точнее смеси воды с крупинками NaOH) происходит быстрое растворение в данной

воде находящихся там крупиц NaOH. По мере протекания интенсивного перемешивания смеси информация о текущем значении рН в смеси постоянно из емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) через ее информационно-коммутиционный выход передается на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении значения рН воды равном значению 11,2 в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1), на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 (Фиг. 1) с третьего информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) поступает команда об остановке его работы. При значении рН в воде емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) равном 9,9, на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 (Фиг. 1) поступает из третьего информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) команда о включении транспортера в работу. При этом процесс подачи воды с низкой (меньше значения 10) концентрацией рН блоком подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1) продолжается. Вода с высоким значением рН с второго выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) поступает на первый вход фильтра 13 (Фиг. 1). С второго выхода фильтра 13 (Фиг. 1) вода с высокой концентрацией рН подается на вход второго затвора 15 (Фиг. 1) и затем с его выхода эта вода подается на вход первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1). Первая емкость для отстоя воды 9 (Фиг. 1) выполняет буферную функцию по сбору относительно больших крупиц NaOH, не подвергнувшихся пока растворению в смеси, и водонерастворимых инородных предметов и включений. По мере накопления воды с высоким значением рН в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), она с второго выхода этой емкости поступает на вход второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1). Во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) происходит осаждение дисперсных (не растворившихся) крупиц NaOH и водонерастворимых инородных предметов и включений. По достижению водой во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) высшей отметки уровня в этой емкости, с ее информационно-коммутиционного выхода информация о данном событии поступает на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), который в свою очередь вырабатывает и подает со своего второго информационно-коммутиционного выхода на информационно-коммутиционный вход насоса для отвода воды с высоким показателем рН команду на включение этого насоса. С второго выхода второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1), вода с высоким показателем рН поступает на вход блока отвода воды с высоким показателем рН (имеющей значения около величины 11) 8 (Фиг. 1) и, далее, с его выхода данная вода подается на вход танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1). При достижении водой нижней отметки уровня во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1, с ее информационно-коммутиционного выхода информация об этом событии передается на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1), который в свою очередь вырабатывает и подает на информационно-коммутиционный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1) команду из второго информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на отключение насоса отвода воды с высоким значением рН (больше величины 11) 8 (Фиг. 1). С выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) информация о значении рН воды в нем поступает с его информационно-коммутиционного выхода на третий информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении заданного значения рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1), соответствующая информация об этом событии поступает на третий информационно-коммутиционный вход блок

уровневой автоматики и программного управления 1 (Фиг. 1).

Данный блок вырабатывает и выдает команды с третьего информационно-коммуникационного выхода на информационно-коммукационный вход насоса отвода воды с высоким значением рН (т.е. больше величины 11) 8 (Фиг. 1, на информационно-коммукационный вход насоса подачи воды с низким значением рН 10 (Фиг. 1)/т.е. с значением рН ниже величины 10/ и на информационно-коммукационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) об остановке их работы.

Поддержание заданного значения рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) в процессе удаления аммонийного азота способствует результативному завершению этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в Таблице №2.

Таблица № 2

№ п/п	Наименование устройства	Объем промывочной воды, м ³	Концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой, мг/литр					
			День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6
1	Предлагаемое устройство	1000	369,4	226,3	112,9	48,1	11,3	0,5
2	Устройство- прототип	100	453,6	384,0	327,6	281,6	244,0	213,0

Как следует из представленных в Таблице №2 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 2.

После окончания очередного цикла промывки цеолитовых фильтров, смонтированных в установке с замкнутым водоснабжением (УЗВ) на участке предпродажной подготовки гидробионтов, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1), выполняющего роль блока удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров, оставила 450 мг/литр. Температура промывочной воды была равна 20°C. Объем промывочной воды в танке с промывочной водой составляет величину 60 м³. Объем подаваемого воздуха для продувки воды был равен 1200 м³/час.

В емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) находилось 120 кг сухого NaOH.

Значение рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) достигло уровня ниже предельного значения /т.е. меньше значения 10/, а насыпной уровень сухого NaOH был выше нижнего допустимого уровня в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1), поэтому в работу посредством получения на информационно-коммукационный вход команды на работу т второго выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) включается насос подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1), который с выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) через свой вход и затем свой выход начинает подачу воды на вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1)». С выхода седьмого затвора 20 (Фиг. 1) вода подается на первый вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг.

1).

А с выхода блока для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) сухой NaOH подается на вход транспортера 3 (Фиг. 1), который сухой NaOH со своего выхода подает на второй вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). Циркуляционный насос 4 (Фиг. 1) с
5 первого выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) забирает через свой вход воду с низкой концентрации рН (т.е. меньше значения 10) и не растворившиеся еще крупинцы NaOH. Затем циркуляционный насос 4 (Фиг. 1) через свой выход подает эту смесь на третий вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). В процессе перекачивания указанной смеси происходит быстрое растворение в воде смеси
10 находящихся там крупинц NaOH. По мере такого перемешивания информация о концентрации NaOH в воде постоянно из емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) через информационно-коммутиционный выход передается на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При
15 достижении значения рН воды равном 11,2 в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1), на информационно-коммутиционный вход транспортера 3 (Фиг. 1) с третьего информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) поступает команда на остановку его работы. При значении рН вводе емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) равном 9,9, на информационно-коммутиционный
20 вход транспортера 3 (Фиг. 1) поступает из третьего информационно-коммутиционного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) команда о включении транспортера 3 (Фиг. 1) в работу. При этом процесс подачи воды с низкой (т.е. меньше значения 10) концентрацией рН насосом подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1) продолжается. Вода с высоким значением рН с второго выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) поступает на первый вход фильтра 13 (Фиг. 1). С
25 второго выхода фильтра 13 (Фиг. 1) вода с высоким значением рН подается на вход второго затвора 15 (Фиг. 1) и, затем, с его выхода эта же вода подается на вход первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1). Первая емкость для отстоя воды 9 (Фиг. 1) выполняет буферную функцию по удалению крупных крупинц NaOH, не подвергнувшихся еще растворению, и водонерастворимых инородных предметов и включений. По мере
30 накопления воды с высоким значением рН в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), она с второго выхода этой емкости поступает на вход второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1). Во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) происходит осаждение дисных (еще не растворившихся) крупинц NaOH и иных водонерастворимых включений. По достижению водой во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) высшей отметки
35 уровня, с ее информационно-коммутиционного выхода информация об этом событии поступает на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). Он, в свою очередь, вырабатывает и подает со своего второго информационно-коммутиционного выхода команду на информационно-коммутиционный вход насоса для отвода воды с высоким значением
40 рН 8 (Фиг. 1) на включение данного насоса. С второго выхода второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) вода с высоким значением рН поступает на вход насоса отвода воды с высоким значением (высокой концентрацией) рН (т.е. больше величины 11) 8 (Фиг. 1) и, далее, с его выхода данная вода подается на вход танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1). При достижении водой нижней отметки уровня во второй емкости
45 для отстоя воды 7 (Фиг. 1), с ее коммутиционно-информационного выхода информация об этом событии передается на первый информационно-коммутиционный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). Последний подает на информационно-коммутиционный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1)

команду из второго информационно-коммутиационного выхода блока уровневой автоматки и управления 1 (Фиг. 1) на отключение насоса отвода воды с высоким значением рН (т.е. больше величины 11) 8 (Фиг. 1). С выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) информация о значении величины рН воды поступает с его
 5 информационно-коммутиационного выхода на третий информационно-коммутиационный вход блока уровневой автоматки и управления 1 (Фиг. 1). При достижении заданного значения рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) соответствующая информация об этом событии поступает на третий информационно-коммутиационный вход блок
 10 уровневой автоматки и программного управления 1 (Фиг. 1). Последний вырабатывает и выдает команды с второго информационно-коммутиационного выхода этого блока на информационно-коммутиационный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН (т.е. больше значения 11) 8 (Фиг. 1), на информационно-коммутиационный вход насоса подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1) /т.е. с концентрацией рН меньше значения 10/на остановку их работы, а с третьего информационно-
 15 коммутиационного выхода блока уровневой автоматки и управления - на информационно-коммутиационный ход транспортера 3 (Фиг. 1) также подает команду на его остановку.

Поддержание заданного значения рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) в процессе удаления аммонийного азота способствует результативному завершению
 20 этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в Таблице №3.

Таблица № 3

№ п/п	Наименование устройства	Объем промывочной воды, м ³	Концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой, мг/литр					
			День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6
1	Предлагаемое устройство	60	307,8	188,6	94,1	31,1	0,7	0,5
2	Устройство-прототип	60	367,8	303,7	253,3	213,4	181,5	155,9

Как следует из представленных в Таблице №3 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно
 40 обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 3.

После окончания цикла очередной промывки цеолитовых фильтров, установленных на участке выращивания гидробионтов, концентрация аммонийного азота в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) (выполняющем роль блока удаления аммонийного азота
 45 из промывочной воды цеолитовых фильтров) составила 320 мг/литр. Температура промывочной воды была равна 25°С. Объем промывочной воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров составляет 40 м³. Объем подаваемого воздуха для продувки воды составлял 1000 м³/час.

В емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) размещено 80 кг сухого NaOH.

Значение pH воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) было ниже предельного значения, а насыпной уровень NaOH - выше нижнего допустимого значения насыпного уровня в емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1). Поэтому из блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутационный вход насос подачи воды с низкой концентрацией (низким значением показателя) pH 10 (Фиг. 1) /т.е. меньше величины 10/, подается команда о включении в работу, который с выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) через свой вход и затем свой выход начинает подачу воду с первого выхода на вход седьмого затвора 20 (Фиг. 1). С его выхода эта вода подается на первый вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). С выхода емкости для сухого NaOH 2 (Фиг. 1) сухой NaOH поступает на вход транспортера 3 (Фиг. 1), который сухой NaOH со своего выхода подает на второй вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). Циркуляционный насос 4 (Фиг. 1) с первого выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) забирает через свой вход воду с низкой концентрации pH /т.е. меньше величины 10/ и нерастворившихся крупиц NaOH и, затем, через свой выход подает эту смесь на третий вход емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1). В процессе постоянного перекачивания упомянутой смеси воды и сухого NaOH происходит быстрое растворение в воде смеси находящихся там крупиц NaOH. По мере такого перемешивания информация о концентрации pH в воде постоянно из емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) через ее информационно-коммутационный выход передается на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении значения pH воды равном 11,2 в емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1), на информационно-коммутационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) с третьего информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) поступает команда на остановку его работы. При значении pH вводе емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) равного 9,9, на информационно-коммутационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) поступает из третьего информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) команда на включение транспортера 3 (Фиг. 1) в работу. При этом процесс подачи воды с низкой /т.е. меньше значения 10 / концентрацией pH насосом подачи воды с низкой концентрацией pH 10 (Фиг. 1) продолжается. Вода с высоким значением pH с второго выхода емкости для растворения сухого NaOH 5 (Фиг. 1) поступает на первый вход фильтра 13 (Фиг. 1). С второго выхода фильтра 13 (Фиг. 1) вода с высоким значением pH подается на вход второго затвора 15 (Фиг. 1) и затем с его выхода эта вода уходит на вход первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1). Первая емкость для отстоя воды 9 (Фиг. 1) выполняет буферную функцию по удалению больших крупиц NaOH, не подвергнувшихся еще растворению, и водонерастворимых инородных предметов и включений. По мере накопления воды с высокой концентрацией (высоким показателем) pH в первой емкости для отстоя воды 9 (Фиг. 1), она с второго выхода этой емкости, поступает на вход второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1). Во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) происходит осаждение (не растворившихся) крупиц NaOH и водонерастворимых примесей. По достижению водой во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) высшей отметки уровня в этой емкости, с ее информационно-коммутационного выхода данные об этом событии поступает на первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). Последний, в свою очередь, вырабатывает и подает со своего второго информационно-коммуникационного выхода команду на информационно-коммутационный вход насоса для отвода воды с высокой

концентрацией рН 8 (Фиг. 1) на включение упомянутого насоса. С второго выхода второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1) вода с высокой концентрацией рН поступает на вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1)/т.е. больше значения 11/ и, далее, с его выхода данная вода подается на вход танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1). При достижении водой уровня нижней отметки уровня во второй емкости для отстоя воды 7 (Фиг. 1), с ее коммутационно-информационного выхода информация об этом событии передается на первый информационно-коммутационный вход блока

уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). Тот в ответ, вырабатывает и подает на информационно-коммутационный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1) команду с второго информационно-коммутационного выхода блока

уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на отключение насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1) /т.е. больше величины 11/. С выхода танка с промывочной водой 6 (Фиг. 1) информация об уровне рН воды поступает с его информационно-коммутационного выхода на третий информационно-коммутационный

вход блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1). При достижении заданной величины рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1), соответствующая информация об этом событии поступает на третий информационно-коммутационный

вход блок уровневой автоматики и программного управления 1 (Фиг. 1), который вырабатывает и выдает команды с второго информационно-коммуникационного

выхода этого блока на информационно-коммутационный вход насоса отвода воды с высокой концентрацией рН 8 (Фиг. 1)/т.е. больше значения 11/, на информационно-коммутационный вход насоса подачи воды с низкой концентрацией рН 10 (Фиг. 1) /т.е. со значением рН ниже значения 10/ на остановку их работы.

С третьего информационно-коммутационного выхода блока уровневой автоматики и управления 1 (Фиг. 1) на информационно-коммутационный вход транспортера 3 (Фиг. 1) также поступает команда на его остановку его работы.

Поддержание заданной величины рН воды в танке с промывочной водой 6 (Фиг. 1) в процессе удаления аммонийного азота способствует результативному завершению этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом

испытаниями, приведенными в Таблице №4.

Таблица № 4

№ п/п	Наименование устройства	Объем промывочной воды, м ³	Концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 6(Фиг.1), мг/литр					
			День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6
1	Предлагаемое устройство	40	204,5	113,3	20,5	0,8	0,6	0,4
2	Устройство- прототип	40	256,9	208,6	171,2	142,1	119,3	101,2

Как следует из представленных в Таблице №4 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Для воплощения заявленного устройства могут быть использованы известные из уровня техники материалы, узлы и механизмы, что дает основание утверждать о соответствии предложения критерию изобретения «промышленная применимость».

(57) Формула изобретения

5 Устройство стабилизации рН воды в блоке удаления аммонийного азота из промывочной воды цеолитовых фильтров, образованное блоком уровневой автоматики и управления (1), включающем IBM - PC совместимый компьютер с установленной на нем программой для ЭВМ «Программа управления параметрами воды в УЗВ»,
10 снабженный первым, вторым, третьим и четвертым информационно-коммутационными выходами и первым, вторым и третьим информационно-коммутационными входами, емкостью для сухого NaOH (2), снабженной информационно-коммутационным входом, информационно-коммутационным выходом и выходом, транспортером (3), снабженным информационно-коммутационным входом, входом и выходом, циркуляционным насосом
15 (4), снабженным информационно-коммутационным входом, входом и выходом, емкостью для растворения сухого NaOH (5), снабженной информационно-коммутационным выходом, первым, вторым и третьим входами и первым, вторым и третьим выходами, танком с промывочной водой (6), снабженным информационно-коммутационным выходом, выходом и входом, второй емкостью для отстоя (7),
20 снабженной информационно-коммутационным выходом, входом, первым и вторым выходами, насосом отвода воды с высокой концентрацией рН (8), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, первой емкостью для отстоя (9), снабженной информационно-коммутационным выходом, входом, первым выходом и вторым выходом, насосом для подачи воды с низкой концентрацией рН
25 (10), снабженным информационно-коммутационным входом, входом, первым и вторым выходами, блоком отвода осадочных фракций (11), снабженным первым и вторым входами и выходом, насосом перемещения осадочных фракций (12), снабженным входом и выходом, фильтром (13), снабженным информационно-коммутационным выходом, выходом и первым и вторым входами, первым затвором (14), снабженным
30 информационно-коммутационным входом, выходом и входом, вторым затвором (15), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, третьим затвором (16), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, четвертым затвором (17), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, пятым затвором (18), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, шестым затвором (19), снабженным
35 информационно-коммутационным входом, выходом и входом, седьмым затвором (20), снабженным информационно-коммутационным входом, выходом и входом, при этом первый информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационными выходами емкости для растворения сухого NaOH (5), первой емкости для отстоя (9), второй емкости для отстоя (7) и фильтра (13), второй информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным выходом емкости для сухого NaOH (2), третий информационно-коммутационный вход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным выходом танка с промывочной водой (6), первый информационно-коммутационный
45 выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным входом емкости для сухого NaOH (2), второй информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с

информационно-коммутационными входами насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (10), первого затвора (14), седьмого затвора (20), второго затвора (15), шестого затвора (19), насоса отвода воды с высокой концентрацией рН (8), третий

5 информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационным входом транспортера (3), четвертый информационно-коммутационный выход блока уровневой автоматики и управления (1) соединен с информационно-коммутационными входами циркуляционного насоса (4), насоса перемещения осадочных фракций (12), пятого затвора (18), четвертого затвора (17) и третьего затвора (16), выход емкости для сухого NaOH (2) соединен с

10 входом транспортера (3), выход транспортера (3) соединен с вторым входом емкости для растворения сухого NaOH (5), третий вход емкости для растворения сухого NaOH (5) соединен с выходом циркуляционного насоса (4), а вход циркуляционного насоса (4) соединен с первым выходом емкости для растворения сухого NaOH (5), третий его выход соединен с входом пятого затвора (18), выход пятого затвора (18) соединен с

15 входом насоса перемещения осадочных фракций (12), выход которого соединен с вторым входом блока отвода осадочных фракций (11), первый вход которого соединен с выходом шестого затвора (19), выход танка с промывочной водой (6) соединен с входом насоса подачи воды с низкой концентрацией рН (10), первый выход которого соединен с входом седьмого затвора (20), а второй выход которого соединен с входом

20 первого затвора (14), выход которого соединен с вторым входом фильтра (13 (Фиг. 1), выход седьмого затвора (20) соединен с первым входом емкости для растворения сухого NaOH (5), второй выход которой соединен с первым входом фильтра (13), а первый его выход соединен с входом шестого затвора (19), второй выход которого соединен с входом второго затвора (15), выход затвора (15) соединен с входом первой емкости

25 для отстоя (9), а ее выход соединен с входом четвертого затвора (17), выход которого соединен с входом насоса перемещения осадочных фракций (12), первый выход емкости для отстоя (7) соединен с входом третьего затвора (16), а ее выход соединен с насосом перемещения осадочных фракций (12), второй выход второй емкости для отстоя (7) соединен с входом насоса для отвода воды с высокой концентрацией рН (8), выход

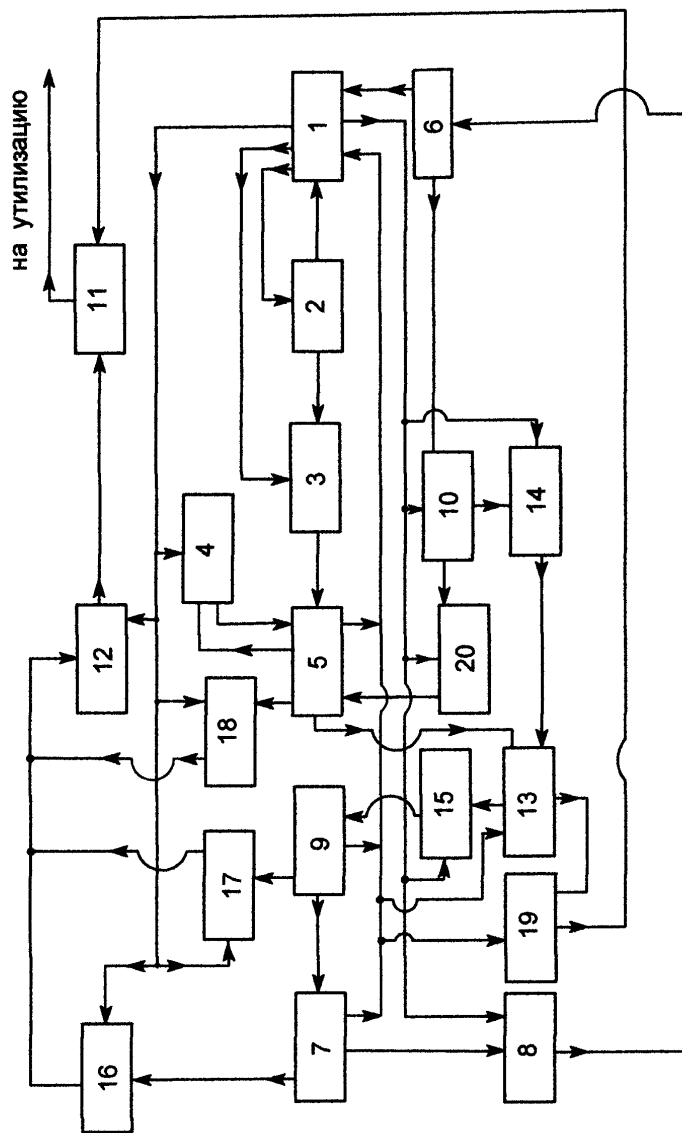
30 которого соединен с входом танка с промывочной водой (6), а выход блока осадочных фракций (11) направлен на утилизацию.

35

40

45

УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ рН ВОДЫ В БЛОКЕ
УДАЛЕНИЯ АММОНИЙНОГО АЗОТА ИЗ ПРОМЫВОВОЧНОЙ
ВОДЫ ЦЕОЛИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ



Фиг.1