

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033725**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.20

(51) Int. Cl. **A01K 63/04** (2006.01)
C02F 9/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201700131

(22) Дата подачи заявки
2017.03.28

(54) **УСТРОЙСТВО ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ ПРЕПРОДАЖНОЙ ПОДГОТОВКИ ГИДРОБИОНТОВ**

(31) **2017105868**

**ЛЕОНИДОВИЧ; КИТАШИН ОЛЕГ
ЮРЬЕВИЧ; ДУБРОВИН ДМИТРИЙ
ЕВГЕНЬЕВИЧ (RU)**

(32) **2017.02.22**

(33) **RU**

(43) **2018.08.31**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
**КИТАШИН ЮРИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ; ДУБРОВИН
ЕВГЕНИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ;
ЯКУШЕВ ДМИТРИЙ**

(74) Представитель:
Богданова Г.И. (RU)

(56) **RU-U1-153081
RU-U1-153441
EP-B1-1480513**

(57) Изобретение относится к сфере аквакультуры и может быть использовано для подготовки воды при предпродажной подготовке гидробионтов, выращенных в установках с замкнутым циклом водоснабжения. Задачей, на решение которой направлено создание настоящего технического решения, является организация промышленного производства гидробионтов, выращенных в установках с замкнутым водоснабжением как товарной продукции с улучшенными органолептическими показателями (отсутствием муляжного и плесневелого вкуса, обусловленных геосмином и 2-метиллизоборнеолом), и понижение уровня экологической опасности эксплуатации установок с замкнутым циклом водоснабжения, предназначенных для выращивания гидробионтов. Устройство образуют связанные между собой танк с промывочной водой, устройство регулирования концентрации NaCl в воде, устройство регулирования концентрации pH в воде, первый воздушный компрессор, блок перемещения осадочных фракций, блок отвода осадочных фракций, первый затвор, второй затвор, третий затвор, четвертый затвор, пятый затвор, цеолитовый фильтр, бассейн, куда помещают для предпродажной подготовки гидробионтов, первый насос, шестой затвор, седьмой затвор, второй воздушный компрессор, бойлер, блок ультрафиолетового облучения, блок подачи свежей воды, второй насос, фильтр с активированным углем и блок измерения концентрации органических веществ. Помимо этого устройство снабжено IBM-совместимой электронно-вычислительной машиной, в частности, в качестве которой может быть использован персональный IBM-совместимый компьютер, на которой установлена программа для электронно-вычислительной машины "Программа управления подготовкой воды в процессе предпродажной подготовки гидробионтов" (Свидетельство РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017610669 от 16 января 2017 года). Эта электронно-вычислительная машина информационно-коммутиационно связана с упомянутыми блоками посредством вышеназванной программы для электронно-вычислительных машин, что позволяет оперативно управлять процессом удаления из тел подготавливаемых к продаже гидробионтов геосмина и 2-метиллизоборнеола, тем самым обеспечивая приемлемый уровень органолептического качества последующей рыбной продукции. Технический результат, ожидаемый от применения предлагаемого устройства, заключается в сокращении времени предпродажной подготовки гидробионтов.

B1**033725****033725****B1**

Изобретение относится к сфере аквакультуры и может быть использовано для подготовки воды при предпродажной подготовке гидробионтов, выращенных в установках с замкнутым циклом водоснабжения.

Известно устройство для предпродажной подготовки живой рыбы (www.foodset.ru/annonce) Оно представляет собой контейнер с корпусом из ударопрочного стеклопластика емкостью 750 л, укомплектованный краном слива, средством автоматического перелива, распределенным по периметру емкости аэратором, системой набора воды, распределителем обратной подачи очищенной воды, воздушным компрессором, фильтровальной станцией и ультрафиолетовым стерилизатором.

Недостатком известного устройства является длительное время (более одного месяца) достижения органолептически приемлемых концентраций геосмина и 2-метилозоборнеола, выделяемых выращенной в установках замкнутого водоснабжения рыбой в воду емкости.

Наиболее близким к предлагаемому устройству по технической сущности и достигаемому результату является устройство, раскрытое в изобретении РФ в соответствии с патентом № 2304881, МПК 01К 63/04, опубл. 27.08.2007 г., Бюл. № 24. Данное устройство принимается в качестве устройства-прототипа. Прототип представляет собой аквариум объемом 136 л, внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации аквариума.

Недостатком прототипа является относительно длительное время предпродажной подготовки гидробионтов, достигающее величины около одного месяца, что обусловлено в основном динамикой процесса выхода известной установки на рабочий режим.

Задачей, на решение которой направлено создание настоящего технического решения, является организация промышленного производства гидробионтов, выращенных в установках с замкнутым водоснабжением, как товарной продукции с улучшенными органолептическими показателями (отсутствием муляжного и плесневелого вкуса, обусловленных геосмином и 2-метилозоборнеолом) и понижение уровня экологической опасности эксплуатации установок с замкнутым циклом водоснабжения, предназначенных для выращивания гидробионтов.

Технический результат, ожидаемый от применения предлагаемого устройства, заключается в сокращении времени предпродажной подготовки гидробионтов.

Заявленный технический результат достигается тем, что устройство подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов содержит танк с промывочной водой (1), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первым, вторым, третьим, четвертым и пятым выходами, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, электронно-вычислительную машину (2), снабженную первым, вторым, третьим, четвертым и пятым информационно-коммутирующими входами и первым, вторым, третьим, четвертым и пятым информационно-коммутирующими выходами, блок регулирования концентрации NaCl в воде (3), снабженный входом, выходом, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, блок регулирования концентрации pH воды (4), снабженный входом, выходом, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, первый воздушный компрессор (5), снабженный входом и информационно-коммутирующим входом, блок перемещения осадочных фракций (6), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок отвода осадочных фракций (7), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первый затвор (8), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, второй затвор (9), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, третий затвор (10), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, четвертый затвор (11), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, пятый затвор (12), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, цеолитовый фильтр (13), снабженный первым и вторым входами, первым и вторым выходами и информационно-коммутирующим выходом, бассейн для гидробионтов (14), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первым, вторым, третьим и четвертым выходами и информационно-коммутирующим выходом, первый насос (15), снабженный первым и вторым входами, первым и вторым выходами и информационно-коммутирующим входом, шестой затвор (16), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, седьмой затвор (17), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, второй воздушный компрессор (18), снабженный выходом и информационно-коммутирующим входом, бойлер (19), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок ультрафиолетового облучения (20), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок подачи свежей воды (21), снабженный выходом и информационно-коммутирующим входом, второй насос (22), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, фильтр с активированным углем (23), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим выходом, блок измерения концентрации органических веществ (24), снабженный входом и информационно-коммутирующим выходом, причем первый вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом первого воздушного компрессора (5), второй вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом пятого затвора (12), третий вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), четвертый вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом блока регулирования pH воды

(4), первый выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока регулирования концентрации рН воды (4), второй выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом первого затвора (10), третий выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока перемещения осадочных фракций (6), четвертый выход танка с промывочной водой (1) соединен с первым входом блока отвода осадочных фракций (7), пятый выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), информационно-коммутиционный вход танка с промывочной водой (1) соединен с первым информационно-коммутиционным выходом электронно-вычислительной машины (2), информационно-коммутиционный выход танка с промывочной водой (1) соединен с первым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), второй информационно-коммутиционный выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным входом блока регулирования концентрации рН воды (4), информационно-коммутиционный выход блока регулирования концентрации рН воды (4) соединен с вторым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), третий информационно-коммутиционный выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным входом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), третий информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным выходом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), четвертый информационно-коммутиционный выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным входом первого воздушного компрессора (5), с информационно-коммутиционным входом первого затвора (8), с информационно-коммутиционным входом второго затвора (9), с информационно-коммутиционным входом третьего затвора (10), с информационно-коммутиционным входом четвертого затвора (11), с информационно-коммутиционным входом пятого затвора (12), с информационно-коммутиционным входом седьмого затвора (17), с информационно-коммутиционным входом блока подачи свежей воды (21), с информационно-коммутиционным входом второго воздушного компрессора (18), с информационно-коммутиционным входом первого насоса (15), с информационно-коммутиционным входом шестого затвора (16), с информационно-коммутиционным входом второго насоса (22), с информационно-коммутиционным входом блока ультрафиолетового облучения (20), с информационно-коммутиционным входом бойлера (19), пятый информационно-коммутиционный выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным входом блока перемещения осадочных фракций (6), информационно-коммутиционный выход фильтра с активированным углем (23) соединен с четвертым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), информационно-коммутиционный выход бассейна для гидробионтов (14) и информационно-коммутиционный выход блока измерения концентрации органических веществ (24) соединен с пятым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), второй вход блока осадочных фракций (7) соединен с первым выходом бассейна для гидробионтов (14), второй выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом четвертого затвора (11), третий выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом второго насоса (22), четвертый выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом блока измерения концентрации органических веществ (24), выход бойлера (19) соединен с первым входом цеолитового фильтра (13), вход бойлера (19) соединен с выходом первого затвора (8), первый выход цеолитового фильтра (13) соединен с входом блока ультрафиолетового облучения (20), второй выход цеолитового фильтра (13) соединен с входом пятого затвора (12) и входом седьмого затвора (17), выход седьмого затвора (17) соединен с третьим входом блока отвода осадочных фракций (7), выход блока перемещения осадочных фракций (6) соединен с четвертым входом блока отвода осадочных фракций (7), выход шестого затвора (16) соединен с вторым входом цеолитового фильтра (13), выход блока ультрафиолетового облучения (20) соединен с входом второго затвора (9), выход второго затвора (9) соединен с первым входом бассейна для гидробионтов (14), выход второго насоса (22) соединен с входом фильтра с активированным углем (23), выход фильтра с активированным углем (23) соединен с вторым входом бассейна для гидробионтов (14), выход второго воздушного компрессора (18) соединен с третьим входом бассейна для гидробионтов (14), выход блока подачи свежей воды (21) соединен с четвертым входом бассейна для гидробионтов (14), выход третьего затвора (10) соединен с первым входом первого насоса (15), выход четвертого затвора (11) соединен с вторым входом первого насоса (15), первый выход первого насоса (15) соединен с входом шестого затвора (16), второй выход первого насоса (15) соединен с входом первого затвора (8), при этом на электронно-вычислительной машине (2) инсталлирована программа для электронно-вычислительных машин "Программа управления подготовкой воды в процессе предпродажной обработки гидробионтов"

Предлагаемое устройство иллюстрируется чертежом. На чертеже изображена блок-схема предлагаемого устройства подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов.

Перечень позиций:

- 1 - танк с промывочной водой;
- 2 - электронно-вычислительная машина;
- 3 - устройство регулирования концентрации NaCl в воде;
- 4 - устройство регулирования концентрации рН воды;

- 5 - первый воздушный компрессор;
- 6 - блок перемещения осадочных фракций;
- 7 - блок отвода осадочных фракций;
- 8 - первый затвор;
- 9 - второй затвор;
- 10 - третий затвор;
- 11 - четвертый затвор;
- 12 - пятый затвор;
- 13 - цеолитовый фильтр;
- 14 - бассейн с гидробионтами;
- 15 - первый насос;
- 16 - шестой затвор;
- 17 - седьмой затвор;
- 18 - второй воздушный компрессор;
- 19 - бойлер;
- 20 - блок ультрафиолетового облучения;
- 21 - блок подачи свежей воды;
- 22 - второй насос;
- 23 - фильтр с активированным углем;
- 24 - блок измерения концентрации органических веществ.

Танк с промывочной водой 1 (объем воды составляет 50-80 объемов цеолитового фильтра 13) предназначен для преобразования аммонийного азота в воде в газообразный азот с последующим его удалением с воздухом продувки. Процесс происходит при концентрации соли в воде 34-40 г/л, рН воды более 11 и подаче воздуха из расчета 5-6 м³/м² поверхности воды упомянутого танка в 1 ч.

Устройство регулирования концентрации NaCl 3 в воде поддерживает заданную соленость воды в процессе эксплуатации предлагаемого устройства.

Устройство регулирования концентрации рН воды 4 поддерживает заданную щелочность воды в процессе эксплуатации.

Воздушные компрессоры 5 и 18 обеспечивают подачу необходимого объема воздуха для продувки воды.

Блок перемещения осадочных фракций 6 обеспечивает удаление скопившихся на дне танка осадков органики с промывочной водой.

Блок отвода осадочных фракций 7 отводит осадки через водяной замок в канализацию.

Цеолитовый фильтр заполняют на 80% его объема разновидностью цеолита - клиноптилолитом.

Бассейн с гидробионтами 14 предназначен для промывки гидробионтов в чистой воде. Он оборудован датчиками рН, кислорода, измерения спектра воды и температуры.

Насосы 15 и 22 обеспечивают прокачку воды.

Бойлер 19 обеспечивает поддержание температуры в воде бассейна с гидробионтами 14 в заданных пределах.

Блок ультрафиолетового обеззараживания воды 20 обеспечивает облучение воды ультрафиолетовыми лучами с интенсивностью облучения от 40 до 90 мДж/см² в спектре диапазона длин ультрафиолетовых волн от 205 до 315 нм.

В процессе выращивания гидробионтов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) при очистке оборотной воды от аммонийного азота, нитритов и нитратов используются нитрификационные и денитрификационные биофильтры, которые имеют побочные эффекты в виде выделения в оборотную воду упомянутых УЗВ таких органических веществ как геосмин, 2-метилизоборнеол, бензотиазол и диметилдисульфид.

Наличие в воде вышеупомянутых органических веществ придает воде землистые, затхло-плесневелые и сернистые запахи. Превалирующими примесями в воде УЗВ являются геосмин и 2-метилизоборнеол, концентрация которых в воде достигает значения 0,05-0,5 мкг/л. Эти органические вещества имеют высокие диффузные градиенты при проникновении в тела выращиваемых гидробионтов. Наибольшая концентрация этих органических веществ сосредотачивается в жировой ткани гидробионтов, из которой их крайне сложно удалить.

При концентрации этих органических веществ в воде на уровне 0,006-0,01 мкг/л гидробионты имеют привкусы, которые отторгают желание их употребления в пищу. Поскольку концентрацию геосмина и 2-метилизоборнеола в оборотной воде можно с высокой точностью измерить, остается вопрос о понятии порогового уровня, при котором гарантированно можно употреблять гидробионты без ощущения посторонних (фактически неприемлемых) привкусов.

В табл. 1 и 2 приведены сравнительные оценки пороговых значений геосмина и 2-метилизоборнеола, при которых посторонние привкусы в гидробионте не ощущаются.

Таблица 1

№	Респонденты	Концентрация геосмина в воде, мкг/литр						
		0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010
1	Эксперт 1	5	4	3	3	2	1	1
2	Эксперт 2	5	5	5	4	2	1	1
3	Эксперт 3	5	5	4	3	3	2	2
4	Эксперт 4	5	5	4	4	2	1	1
5	Эксперт 5	5	5	5	4	3	2	2
6	Эксперт 6	5	5	4	3	2	2	1
7	Эксперт 7	5	5	5	4	3	2	1
8	Привкус не ощущается	100%	97%	86%	71%	49%	31%	26%

Таблица 2

№	Респонденты	Концентрация 2-метилозоборнеола в воде, мкг/литр						
		0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010
1	Эксперт 1	5	5	5	5	4	3	3
2	Эксперт 2	5	5	5	5	4	4	3
3	Эксперт 3	5	5	5	5	4	3	3
4	Эксперт 4	5	5	4	4	4	3	3
5	Эксперт 5	5	5	5	5	4	3	2
6	Эксперт 6	5	5	5	4	3	3	2
7	Эксперт 7	5	5	5	5	4	4	3
8	Привкус не ощущается	100%	100%	97%	94%	77%	66%	54%

Из данных экспертной оценки видно, что посторонних привкусов у гидробионтов не ощущается с вероятностью не ниже 0,95 при концентрации в воде геосмина не более 0,005 мкг/л, а 2- метилозоборнеола не более 0,006 мкг/л. Удаление посторонних привкусов у гидробионтов обычно при их предпродажной подготовке проводят путем длительного по времени промывания гидробионтов в бассейнах без кормления с добавлением чистой воды в сутки на уровне не менее 40% от объема воды в бассейне. В табл. 3 и 4 приведены, в частности, результаты промывки осетровой рыбы при различных температурах промывочной воды.

Таблица 3

№ п/п	Температура воды, градусы по Цельсию	Концентрация геосмина в воде, мкг/литр							
		5 дней	10 дней	15 дней	20 дней	25 дней	35 дней	40 дней	45 дней
1	26	0,034	0,028	0,021	0,012	0,009	0,006	0,004	0,002
2	20	0,018	0,016	0,013	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005
3	15	0,042	0,036	0,029	0,024	0,017	0,014	0,012	0,01

Таблица 4

№	Температура воды, градусы по Цельсию	Концентрация 2-метилозоборнеола в воде, мкг/литр							
		5 дней	10 дней	15 дней	20 дней	25 дней	35 дней	40 дней	45 дней
1	26	0,015	0,013	0,011	0,01	0,009	0,006	0,004	0,002
2	20	0,009	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005
3	15	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,012	0,011	0,009

Как следует из данных табл. 3 и 4, при понижении температуры промывочной воды в бассейнах с гидробионтами в 1,8 раза эффективность выделения органических веществ гидробионтами в промывочную воду падает в 4 раза.

Следует отметить и тот экспериментально установленный факт, что при внесении в промывочный бассейн с гидробионтами с практически оконченным процессом промывки более 10 вес.% не промытой биомассы гидробионтов, все 100% гидробионтов становятся не пригодными к употреблению из-за очень быстрого процесса повышения концентрации геосмина и 2-метилозоборнеола в тканях гидробионтов.

Экспериментально также установлено, что если в процессе промывки гидробионтов их подвергать стрессу путем суточного изменения температуры промывочной воды на 4-5°C в сторону повышения и обратного ее понижения, то процесс выделения геосмина и 2-метилизоборнеола из тканей гидробионтов существенно ускорится.

При этом следует отметить, что если не ускорить процесс удаления повышенных концентраций геосмина и 2-метилизоборнеола из промывочной воды в эти периоды, то эффект выделения геосмина и 2-метилизоборнеола из тканей гидробионтов от стресса у гидробионтов падает в разы.

В табл. 5 приведен пример таких экспериментов с контролем концентрации геосмина и 2-метилизоборнеола.

Таблица 5

№ п/п	Наименование процедуры	Дни промывки							
		1	2	3	4	5	10	15	20
1	Температура промывочной воды, оС	26	26	22	26	26	26	26	0,002
2	Добавка свежей воды	30%	30%	60%	50%	40%	30%	30%	30%
3	Проточность через фильтр с активированным углем	25%	25%	75%	50%	40%	25%	25%	25%
4	Концентрация геосмина в воде, мкг/литр	0,045	0,043	0,084	0,021	0,012	0,008	0,006	0,005
5	Концентрация 2- метилозоборнеола в воде, мкг/литр	0,023	0,022	0,038	0,018	0,011	0,007	0,005	0,003

Из данных, приведенных в табл. 5, видно, что повышение проточности воды через фильтр с активированным углем в три раза (то есть через фильтр с активированным углем в сутки пропускается 75% объема воды бассейна, где находятся гидробионты на промывке) и увеличение объема подачи свежей воды в бассейн в 2 раза (то есть в бассейн с гидробионтами в сутки подается 60% объема воды бассейна, где находятся гидробионты на промывке) в период, когда гидробионты подвергнуты стрессу, позволяет уменьшить время их промывки в 2 и более раз.

В табл. 6 приведены сведения, когда гидробионты были подвергнуты стрессу, а процесс удаления повышенных концентраций геосмина и 2-метилизоборнеола из промывочной воды в эти периоды остался прежним.

Таблица 6

№	Наименование процедуры	Дни промывки							
		1	2	3	4	5	10	15	20
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1	Температура Промывочной воды, °С	26	26	22	26	26	26	26	0,002

2	Добавка свежей воды	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Проточность через фильтр с активированным углем		25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
4	Концентрация геосмина в воде, мкг/литр	0,033	0,032	0,058	0,048	0,039	0,023	0,017	0,010
5	Концентрация 2-метилизооборнеола в воде, мкг/литр	0,015	0,014	0,026	0,021	0,018	0,014	0,011	0,009

Из данных, приведенных в табл. 6, видно, что в случае, когда проточность воды через фильтр с активированным углем не меняется и объем подачи свежей воды в бассейн остается на прежнем уровне в период, когда гидробионты подвергнуты стрессу, то время их промывки уменьшается только на 5-10%.

Это подтверждает тот факт, что, если повышенную концентрацию геосмина и 2-метилизооборнеола оперативно не убирать из воды, то со временем происходит обратный процесс проникновения этих вредных органических веществ в ткани гидробионтов. Также следует отметить и тот факт, что при промывке гидробионтов временной процесс их промывки при стабильных температурных параметрах воды сильно коррелирован с физиологическими процессами, происходящими в гидробионтах. То есть увеличение объема подаваемой свежей воды кратно не приводит к пропорциональному увеличению вывода органических веществ из тканей гидробионтов в воду. Увеличение стрессовых ситуаций для гидробионтов в процессе их промывки не более одного раза также не приносит существенного ускорения процесса промывки гидробионтов.

Подготовка к работе заявленного устройства подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов включает следующий набор процедур.

Загрузку NaCl в блок регулирования концентрации NaCl в воде 3, NaOH в блок регулирования показателя pH воды 4, активированного угля в фильтр с активированным углем 23 и клиноптилолита в цеолитовый фильтр 12.

Затем в работу заявленного устройства подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов включается электронно-вычислительная машина 2, которая по информации об уровне давления в цеолитовом фильтре 13, приходящей с выхода цеолитового фильтра 13 на четвертый вход электронно-вычислительной машины 2; о концентрации аммонийного азота в воде бассейна с гидробионтами 14, приходящей с выхода бассейна с гидробионтами 14 на пятый вход электронно-вычислительной машины 2; о концентрации органических веществ в воде с выхода блока измерения концентрации органических веществ 24 на пятый информационно-коммутиационный вход электронно-вычислительной машины 2; об уровне давления в фильтре с активированным углем 23 с информационно-коммутиационного выхода фильтра с активированным углем 23 на четвертый информационно-коммутиационный вход электронно-вычислительной машины 2; о концентрации аммонийного азота, концентрации NaCl и значении pH в воде танка с промывочной водой 1 с информационно-коммутиационного выхода танка с промывочной водой 1 подается на первый информационно-коммутиационный вход электронно-вычислительной машины 2.

Если уровень давления в цеолитовом фильтре 13 ниже значения 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде бассейна с гидробионтами 14 ниже 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 ниже значения 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 ниже чем 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 выше чем 50 г/л и значение pH в воде танка с промывочной водой 1 выше чем 11, то электронно-вычислительная машина 2 в соответствии с установленной на ней программой для электронно-вычислительной машины (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017610669 от 16 января 2017 года "Программа управления подготовкой воды в процессе предпродажной подготовки гидробионтов") выдает команду на работу в штатном режиме.

При этом с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5

на осуществление его работы в штатном режиме, на информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 подается команда с четвертого выхода электронно-вычислительной машины 2 на его открытие, на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 с того же выхода электронно-вычислительной машины подается команда на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 подается команда на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 подается команда на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 с того же четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на его закрытие, с четвертого выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 подается команда на его открытие, на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на его работу в штатном режиме, на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 подается команда с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины на его открытие, на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на его включение, на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 из четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на его работу в штатном режиме. С того же информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 поступает команда на его включение, на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 из четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины поступает команда на его включение, на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме. С пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 на его отключение. С третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 о его отключении. Со второго информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH воды 4 поступает команда на его отключение.

После этого работа заявленного устройства происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15, а с его второго выхода эта вода подается на открытый вход первого затвора 8. Затем с выхода первого затвора 8 промывочная вода подается на вход бойлера 19, где она нагревается до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая промывочная вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Потом очищенная от аммонийного азота промывочная вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где она обеззараживается и с выхода блока ультрафиолетового облучения 20 эта вода подается на открытый вход второго затвора 9. Затем с выхода второго затвора 9 промывочная вода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и затем через его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23. Очищенная от органических примесей промывочная вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14. Таким образом, при постоянном мониторинге параметров посредством электронно-вычислительной машины 2 с установленной на ней программой для ЭВМ "Программа управления подготовкой воды в процессе предпродажной подготовки гидробионтов" предложенное устройство функционирует 2 дня. На третий день работы предложенного устройства с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 поступает команда о начале подогрева воды в бассейне с гидробионтами 14 на 4°C. Информация об изменении концентрации органических веществ в бассейне с гидробионтами 14, полученная посредством связи входа блока измерения концентрации органических веществ 24 с четвертым выходом бассейна с гидробионтами 14, с информационно-коммутиционного выхода блока измерения концентрации органических веществ 24 поступает на пятый информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины 2, которая подает команду на информационно-коммутиционный вход второго насоса (22) на увеличение производительности его работы и одновременно на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на увеличение объема ее подачи в бассейн с гидробионтами 14 таким образом, чтобы результаты почасового измерения концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 не превышали 10% в сторону увеличения от уровня концентрации органических веществ, предшествовавшей до начала процесса повышения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14. Процесс изменения (повышения или понижения) температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 длится в одну сторону 12 ч и в обратную (соответственно понижения или повышения) температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 также длится 12 ч. При достижении концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 уровня 80% от

концентрации органических веществ до предшествующего температурного воздействия на гидробионты, электронно-вычислительная машина 2 выдает с четвертого информационно-коммутиционного выхода команды на вход второго насоса 22 и на вход блока подачи свежей воды 21 на возвращение их режимов работы в штатное состояние. Далее процесс промывки гидробионтов происходит до достижения уровня концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14, не превышающего 0,005 мг/л.

В случае если уровень давления в цеолитовом фильтре 13 выше значения 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами 14 ниже 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 ниже 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 выше 50 г/л, а значение pH в воде танка с промывочной водой 1 выше 11, то электронно-вычислительная машина 2 выдает команды по своим информационно-коммутиционным выходам на работу заявленного устройства в штатном режиме, а именно:

с выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход первого воздушного компрессора 5 на осуществление его работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 подается команда на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 подается команда на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 подается команда на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 подается команда на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 подается команда на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 поступает команда на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 поступает команда на его отключение;

на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 поступает команда на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 поступает команда на его включение;

на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 поступает команда на его выключение;

на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 поступает команда на его включение;

на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

с пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 на его отключение;

с третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 подается команда на его отключение;

со второго выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 подается команда на его отключение.

Работа в этом режиме заявленного устройства происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15. С первого выхода первого насоса 15 вода подается на открытый вход шестого затвора 16, с выхода которого она подается на второй вход цеолитового фильтра 13. Со второго выхода цеолитового фильтра 13 вода с осадочными фракциями поступает на вход седьмого затвора 17. Далее с выхода седьмого затвора 17 вода с осадочными фракциями подается на третий открытый вход блока отвода осадочных фракций 7. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и затем через его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23.

Очищенная от органических примесей вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14, поддерживая, таким образом, процесс очистки воды от органических веществ, выделяемых в воду гидробионтами. При этом на четвертый вход бассейна с гидробионтами 14 постоянно поступает чистая вода с выхода блока подачи свежей воды 21.

Излишек промывочной воды с первого выхода бассейна с гидробионтами 14 отводится на вход на второй вход блока отвода осадочных фракций 7. С выхода второго воздушного компрессора 18 подается воздух на третий вход бассейна с гидробионтами 14 для насыщения воды кислородом.

Очистка цеолитового фильтра длится 5 мин, после чего устройство подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов возвращается в режим штатного функционирования.

В случае если уровень давления в цеолитовом фильтре 13 станет ниже значения 2,2 бар, а концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами бассейна 14 поднимется выше 0,9 мг/л, и концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 станет отличаться через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильт-

ре с активированным углем 23 упадет ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 станет ниже значения 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 поднимется выше значения 50 г/л, а уровень pH в воде танка с промывочной водой 1 превысит значение 11, то электронно-вычислительная машина 2 выработает команды на осуществление работы заявленного устройства в штатном режиме, а именно:

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на вход первого воздушного компрессора 5 подается команда на осуществление его работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиационный вход четвертого затвора 11 подается команда на его закрытие;

на информационно-коммутиационный вход третьего затвора 10 поступает команда на его открытие;

на информационно-коммутиационный вход пятого затвора 12 поступает команда на его открытие;

на информационно-коммутиационный вход седьмого затвора 17 поступает команда на его закрытие;

на информационно-коммутиационный вход шестого затвора 16 поступает команда на его открытие;

на информационно-коммутиационный вход первого затвора 8 поступает команда на его закрытие;

на информационно-коммутиационный вход бойлера 19 поступает команда на его отключение;

на информационно-коммутиационный вход второго затвора 9 поступает команда на его закрытие;

на информационно-коммутиационный вход первого насоса 15 поступает команда на его включение;

на информационно-коммутиационный вход второго насоса 22 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиационный вход блока ультрафиолетового облучения 20 поступает команда на его выключение;

на информационно-коммутиационный вход второго воздушного компрессора 18 поступает команда на его включение;

на информационно-коммутиационный вход блока подачи свежей воды 21 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

с пятого выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока перемещения осадочных фракций 6 подается команда на его отключение;

с третьего выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиационный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 на его включение;

с второго информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиационный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 на его включение.

Работа заявленного устройства в этом случае происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода танка с промывочной водой 1 через открытый вход третьего затвора 10 и затем его выход поступает на первый вход первого насоса 15. С первого выхода первого насоса 15 эта промывочная вода подается на открытый вход шестого затвора 16 и с его выхода она затем подается на второй вход цеолитового фильтра 13. Промывочная вода с высокой концентрацией аммонийного азота с второго выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход пятого затвора 12, затем с его выхода она подается на второй вход танка с промывочной водой 1. С пятого выхода танка с промывочной водой 1 часть воды с концентрацией NaCl ниже 50 г/л подается на вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3, где она восстанавливается до концентрации выше 50 г/л, а затем с его выхода подается на третий вход танка с промывочной водой 1. С информационно-коммутиационного выхода блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 информация о наличии сухого NaCl постоянно поступает на третий вход электронно-вычислительной машины 2. При снижении запаса сухого NaCl в блоке регулирования концентрации NaCl в воде 3 до предельно допустимого уровня этим блоком выдается звуковая информация о необходимости восполнении запаса сухого NaCl. С первого выхода танка с промывочной водой 1 часть промывочной воды с pH с значением ниже 11 подается на вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4. В блоке регулирования уровня концентрации pH в воде 4 показатель pH промывочной воды восстанавливается до значения выше 11. С выхода блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 промывочная вода со значением показателя pH выше 11 подается на четвертый вход танка с промывочной водой 1. Постоянное поддержание в промывочной воде танка с промывочной водой 1 заданных концентраций NaCl и заданного уровня pH воды способствует быстрой и качественной регенерации цеолитового фильтра 13. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и затем его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23. Очищенная от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14, поддерживая таким образом процесс очистки воды от органических веществ, выделяемых гидробионтами. При этом на четвертый вход бассейна с гидробионтами 14 постоянно поступает чистая вода с выхода блока подачи свежей воды 21. Излишек промывочной воды с первого выхода бассейна с гидробионтами 14 отводится на второй вход блока отвода осадочных фракций 7. С выхода второго воздушного компрессора 18 на третий вход бассейна с гидробионтами 14 подается воздух для насыщения воды кислородом. Процедура регенерации цеолитового фильтра 13 длится около 20 мин, после чего он допромывается водой из бассейна с гидробионтами 14.

При допромывке цеолитового фильтра 13 с четвертого информационно-коммутиационного выхода

электронно-вычислительной машины 2 подаются команды на информационно-коммутиционный вход первого воздушного компрессора 5 на осуществление его работы в штатном режиме, на информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 на его открытие, на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 на его открытие, на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 на его открытие, на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 на его отключение, на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 на его закрытие, на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 на его включение, на информационно-коммутиционный вход второго насоса 12 на осуществление его работы в штатном режиме, на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 на его выключение, на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 на его включение, на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на осуществление его работы в штатном режиме. С пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 подается команда на его отключение. С третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 подается команда о его включении. Со второго информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 на его включение.

Работа предлагаемого устройства в режиме допромывки цеолитового фильтра 13 происходит следующим образом. Промывочная вода с второго выхода бассейна с гидробионтами 13 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем его выход поступает на второй вход первого насоса 15. С его первого выхода вода подается на открытый вход шестого затвора 16, с выхода которого она подается на второй вход цеолитового фильтра 13. Промывочная вода с высокой концентрацией аммонийного азота со второго выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход седьмого затвора 17. С выхода седьмого затвора 17 промывочная вода подается на третий вход блока отвода осадочных фракций 7. С пятого выхода танка с промывочной водой 1 часть воды с концентрацией NaCl ниже уровня 50 г/л подается на вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3, где она восстанавливается до концентрации выше 50 г/л. Затем с его выхода эта вода подается на третий вход танка с промывочной водой 1. С информационно-коммутиционного выхода блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 информация о наличии сухого NaCl постоянно поступает на третий информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины 2, а с первого выхода танка с промывочной водой 1 часть промывочной воды со значением pH ниже 11 подается на вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4. В блоке регулирования уровня концентрации pH в воде 4 уровень pH промывочной воды восстанавливают до значения выше 11.

С выхода блока регулирования концентрации pH в воде 4 промывочная вода с pH выше значения 11 подается на четвертый вход танка с промывочной водой 1. Постоянное поддержание в промывочной воде танка с промывочной водой 1 заданных концентраций NaCl и уровня pH воды способствует быстрому и качественному преобразованию аммонийного азота в газообразный азот в промывочной воде танка с промывочной водой 1. При этом с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого воздушного компрессора 5 подается команда об увеличении его производительности в 2 раза. С выхода первого воздушного компрессора воздух поступает на первый вход танка с промывочной водой 1 для аэрации находящейся в нем промывочной воды. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и далее его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23. Очищенная от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14, замыкая, таким образом, процесс очистки воды от органических веществ, выделяемых гидробионтами. При этом на четвертый вход бассейна с гидробионтами 14 постоянно поступает чистая вода с выхода блока подачи свежей воды 21. Излишек промывочной воды с первого выхода бассейна с гидробионтами 14 отводится на второй вход блока отвода осадочных фракций 7. С выхода второго воздушного компрессора 18 подается воздух на третий вход бассейна с гидробионтами 14 для насыщения находящейся в нем воды кислородом. Процедура допромывки цеолитового фильтра 13 длится 5 мин, после чего предлагаемое устройство возвращается в режим штатного функционирования.

Если уровень давления в цеолитовом фильтре 13 ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами 14 ниже 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 выше 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 ниже 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 выше значения 50 г/л и уровень pH в воде танка с промывочной водой 1 выше значения 11, то электронно-вычислительная машина 2 выдает команды на работу в штатном режиме, а именно:

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5 на его работу в штатном режиме;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход четвертого затвора 11 на его открытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход третьего затвора 10 на его закрытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход пятого затвора 12 на его закрытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход седьмого затвора 17 на его закрытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход шестого затвора 16 на его закрытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого затвора 8 на его открытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход бойлера 19 на его работу в штатном режиме;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход второго затвора 9 на его открытие;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого насоса 15 на его включение;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход второго насоса 22 на его отключение;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока ультрафиолетового облучения 20 на его включение;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход второго воздушного компрессора 18 на его включение;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока подачи свежей воды 21 на осуществление его работы в штатном режиме.

с пятого выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока перемещения осадочных фракций 6 на его отключение;

с третьего выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 на его отключение;

с второго выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 на его отключение.

Работа заявленного устройства в этом режиме происходит следующим образом. Промывочная вода с второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15. С выхода первого насоса 15 вода подается на открытый вход первого затвора 8, а затем с его выхода вода подается на вход бойлера 19, где происходит ее нагрев до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Очищенная от аммонийного азота вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где она обеззараживается и затем с выхода блока ультрафиолетового облучения 20 подается на открытый вход второго затвора 9, с выхода которого вода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 подача воды через вход второго насоса 22 приостанавливается до замены активированного угля в фильтре с активированным углем 23. Замена активированного угля занимает время до 120 мин, после чего с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиационный вход второго насоса 22 на его включение. Далее устройство подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов возвращается в режим штатного функционирования.

Если уровень давления в цеолитовом фильтре 13 ниже значения 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами 14 ниже значения 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 выше 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 ниже значения 50 г/л, а уровень pH в воде танка с промывочной водой 1 становится ниже значения 11, то электронно-вычислительная машина 2 выдает команды на работу в штатном режиме, а именно:

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5 подается команда на осуществление его работы в штатном режиме;

с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на

информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 подается команда на его открытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 подается команда на его закрытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 подается команда на его закрытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 подается команда на его закрытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 подается команда на его закрытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 подается команда на его открытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 подается команда на его работу в штатном режиме;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 подается команда на его открытие;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 подается команда на его включение;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 подается команда на осуществление его работы в штатном режиме;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 подается команда на его включение;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 подается команда на его включение;
- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 подается команда на его работу в штатном режиме;
- с третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 на его отключение;
- с третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 на его включение;
- с второго информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подается команда на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 на его включение.

Работа предложенного устройства в этом режиме происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15. Со второго выхода первого насоса 15 вода подается на открытый вход первого затвора 8, а с его выхода она подается на вход бойлера 19, где происходит нагрев этой воды до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Очищенная от аммонийного азота вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где она обеззараживается и затем с его выхода подается на открытый вход второго затвора 9. С выхода второго затвора 9 упомянутая вода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и соответственно его выход перемещается на вход фильтра с активированным углем 23.

Очищенная таким образом от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14. С пятого выхода танка с промывочной водой 1 часть воды с концентрацией NaCl ниже значения 50 г/л подается на вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3, где она восстанавливается до концентрации выше значения 50 г/л, а затем с выхода этого блока подается на третий вход танка с промывочной водой 1. С информационно-коммутиционного выхода блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 информация о наличии в нем сухого NaCl постоянно поступает на третий информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины 2. С первого выхода танка с промывочной водой 1 часть промывочной воды с значением pH ниже 11 подается на вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4. В блоке регулирования уровня концентрации pH в воде 4 уровень pH промывочной воды восстанавливается до значений выше 11. С выхода блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 промывочная вода с значением pH выше 11 подается на четвертый вход танка с промывочной водой 1. Постоянное поддержание в промывочной воде танка с промывочной водой 1 заданных концентраций NaCl и уровня pH

воды способствует быстрому и качественному преобразованию аммонийного азота в газообразный азот в воде танка с промывочной водой 1. При этом с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5 подается команда на увеличение его производительности в 2 раза. С выхода первого воздушного компрессора 5 воздух поступает на первый вход танка с промывочной водой 1 для аэрации находящейся в нем воды. При достижении концентрации аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 значения ниже уровня 1,2 мг/л, концентрации NaCl в воде танка с промывочной водой 1 значения выше 50 г/л и значения pH в воде танка с промывочной водой 1 выше показателя 11, с третьего информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 выдается на информационно-коммутиационный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 команда на его остановку, а со второго информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 выдается на информационно-коммутиационный вход блока регулирования концентрации уровня pH в воде 4 команда на его остановку. С четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 выдается команда на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5 о переводе его в штатный режим работы. Сразу после достижения концентрации осадочных фракций на дне танка с промывочной водой 1 предельно установленного значения с его информационно-коммутиационного выхода на первый информационно-коммутиационный вход электронно-вычислительной машины 2 об этом событии поступает информация. При этом с пятого выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока перемещения осадочных фракций 6 поступает команда на его включение. Осадочные фракции с третьего выхода танка с промывочной водой 1 поступают на вход блока перемещения осадочных фракций 6, а с его выхода осадочные фракции подаются на четвертый вход блока отвода осадочных фракций 7. Излишек промывочной воды с первого выхода танка с промывочной водой 1 поступает на второй вход блока отвода осадочных фракций 7.

Процедура регенерации водного раствора в танке с промывочной водой 1 длится более 4 суток.

Пример 1.

В бассейн для гидробионтов 14 было переведено 8 500 кг белуги. Температура воды в этом бассейне была 24°C, объем воды в бассейне составил 150 м³, суточный объем подаваемой в бассейн с гидробионтами 14 свежей воды составил 45 м³. Производительность насоса подачи воды из бассейна с гидробионтами (в данном примере - белугой) 14 на вход фильтра с активированным углем 24 была равна 30 м³/час, а производительность насоса подачи воды на вход цеолитового фильтра 13 имела значение 150 м³/час. В процессе предпродажной подготовки белуга была подвергнута стрессу на третий день ее промывки путем поднятия температуры воды на 4°C (до величины 28°C) в течение 12 ч и снижения температуры воды в течение последующих 12 ч с 28 до 24°C. В процессе предпродажной подготовки белуги цеолитовый фильтр 13 дважды подвергался регенерации и один раз промывке.

В предлагаемом устройстве подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов уровень давления в цеолитовом фильтре 13 был ниже значения 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами 14 опустилась ниже значения 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличалась через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 опустился ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 стала ниже 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 поднялась выше значения 50 г/л, а уровень pH в воде танка с промывочной водой 1 превысил значение 11.

При этом с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого воздушного компрессора 5 подается команда на выполнение им работы в штатном режиме, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход четвертого затвора 11 поступает команда на его открытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход третьего затвора 10 поступает команда на его закрытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход пятого затвора 12 поступает команда на его закрытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход седьмого затвора 17 поступает команда на его закрытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход шестого затвора 16 поступает команда на его закрытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход первого затвора 8 поступает команда на его открытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход бойлера 19 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход второго затвора 9 поступает команда на его открытие, с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-

вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 поступает команда на его включение, с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 поступает команда на выполнение работы в штатном режиме, с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 поступает команда на его включение, с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 поступает команда на его включение, с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме. С пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 поступает команда на его отключение. С третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 поступает команда на его отключение. Со второго информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 поступает команда на его отключение.

Работа заявленного устройства в этом режиме происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15, а потом с его выхода подается на открытый вход первого затвора 8. С выхода первого затвора 8 промывочная вода подается на вход бойлера 19, где она нагревается до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Очищенная от аммонийного азота вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где она обеззараживается. Затем с выхода блока ультрафиолетового облучения 20 эта вода подается на открытый вход второго затвора 9, с выхода которого обеззараженная вода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и затем через его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23. Затем очищенная от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14. Далее при постоянном мониторинге параметров электронно-вычислительной машиной 2 заявленное устройство функционирует 2 дня. На третий день работы заявленного устройства с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на вход бойлера 19 поступает команда о начале подогрева воды в бассейне с гидробионтами 14 на 4°C. Информация об изменении концентрации органических веществ в бассейне с гидробионтами 14 с информационно-коммутиционного выхода блока измерения концентрации органических веществ 24 поступает на пятый информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины 2, которая подает команду на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 на увеличение производительности его работы и одновременно на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на увеличение объема подачи воды в бассейн с гидробионтами 14 таким образом, чтобы результаты почасового измерения концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 не превышали 10% в сторону увеличения от уровня концентрации органических веществ, предшествовавшей началу процесса повышения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14.

Процесс изменения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 длится в одну (например, повышение температуры воды) сторону 12 ч и в обратную сторону (например, понижение температуры воды) также 12 ч. При достижении концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 уровня 80% от концентрации органических веществ до изменения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 электронно-вычислительная машина 2 выдает команды с четвертого информационно-коммутиционного выхода на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 и на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на возвращение их режимов работы в штатное состояние. Процесс предпродажной подготовки (промывки) гидробионтов далее происходит до достижения уровня концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14, не превышающего 0,005 мкг/л.

Создание условий ускоренного вывода из тканей гидробионтов органических веществ (таких как геосмин и 2-метилизоборнеол) с купированием тенденции увеличения их концентрации в промывочной воде в процессе обработки способствует быстрому и успешному завершению этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в табл. 7.

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Концентрация геосмин / 2-метилизоборнеол в воде бассейна предпродажной подготовки гидробионтов, мкг/литр						
		1	5	10	15	20	25	30
1	Дни промывки							
2	Предлагаемое устройство	0,028	0,014	0,008	0,005	-	-	-
		0,015	0,09	0,007	0,006	-	-	-
3	Устройство-прототип	0,025	0,022	0,019	0,016	0,013	0,01	0,007
		0,021	0,019	0,017	0,015	0,013	0,011	0,009

Как следует из представленных в табл. 7 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 2.

В бассейн для гидробионтов 14 перевели 10000 кг форели. Температура воды в бассейне составляла 15°C, объем воды в этом бассейне был равен 200 м³, суточный объем подаваемой свежей воды составлял значение 60 м³. Производительность второго насоса 22, подающего воду из бассейна с гидробионтами 14 (в данном примере с форелью) на вход фильтра с активированным углем 23 была равна 40 м³/час. Производительность первого насоса 15, подающего воду на вход цеолитового фильтра 13, составляла значение 180 м³/ч. В процессе предпродажной подготовки (промывки) форель была подвергнута стрессу на пятый день промывки путем поднятия температуры воды на 4°C (до величины 19 °C) в течение 12 ч и последующего снижения температуры воды в течение 12 ч с 19 до 15°C. В процессе предпродажной подготовки форели цеолитовый фильтр трижды подвергался регенерации и два раза подвергался промывке.

В предлагаемом устройстве подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов уровень давления в цеолитовом фильтре 13 был ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде с гидробионтами 14 была ниже 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 был ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 была ниже 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 была выше 50 г/л, а уровень pH в воде танка с промывочной водой 1 был выше значения 11.

При этом с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 подаются команды

на информационно-коммутиционный вход первого воздушного компрессора 5 на осуществление его работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 на его закрытие;

на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 на его работу в штатном режиме;

на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 на его открытие;

на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 на его включение;

на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 на осуществление работы в штатном режиме;

на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 на его включение;

на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 на его включение;

на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на осуществление его работы в штатном режиме.

С пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 подается команда на его отключение.

С третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 подается команда на его отключение.

Со второго информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиационный вход блока регулирования уровня концентрации рН в воде 4 подается команда на его отключение.

Работа заявленного устройства в этом режиме происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15, и с его второго выхода эта вода подается на открытый вход первого затвора 8. С выхода первого затвора 8 вода подается на вход бойлера 19, в котором она нагревается до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая до заданной температуры вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Очищенная в нем от аммонийного азота вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где она обеззараживается. С выхода блока ультрафиолетового облучения 20 эта вода подается на открытый вход второго затвора 9, а затем с его выхода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22, и затем его выход подается на вход фильтра с активированным углем 23. Очищенная таким образом от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14. При постоянном мониторинге вышеупомянутых параметров электронно-вычислительной машиной 2 предложенное устройство функционирует 2 дня. На третий день работы предложенного устройства с четвертого информационно-коммутиационного выхода электронно-вычислительной машины 2 на вход бойлера 19 поступает команда о начале подогрева воды в бассейне с гидробионтами 14 на 4°C. При этом из четвертого выхода бассейна с гидробионтами (в данном примере это форель) 14 в блок измерения концентрации органических веществ 24 поступает вода, и там происходит анализ концентрации органических веществ, содержащихся в ней. Информация об изменении концентрации органических веществ в бассейне с гидробионтами 14 из информационно-коммутиационного выхода блока измерения концентрации органических веществ 24 поступает на пятый информационно-коммутиационный вход электронно-вычислительной машины 2, которая подает из своего четвертого информационно-коммутиационного выхода команду на информационно-коммутиационный вход второго насоса 22 на увеличение производительности его работы, а также на информационно-коммутиационный вход блока подачи свежей воды 21 на увеличение объема подачи воды в бассейн с гидробионтами 14 через четвертый его вход таким образом, чтобы результаты почасового измерения концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами не превышали 10% в сторону увеличения от уровня концентрации органических веществ, предшествовавшей началу процесса повышения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14. Процесс повышения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 длится в одну сторону 12 ч и в обратную сторону (понижения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14) длится также 12 ч. При достижении концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 уровня 80% от концентрации в ней органических веществ до температурного воздействия на гидробионты (данном примере это форель), электронно-вычислительная машина 2 выдает со своего четвертого информационно-коммутиационного выхода команды на информационно-коммутиационный вход второго насоса 22 и одновременно на информационно-коммутиационный вход блока подачи свежей воды 21 команду на возвращение их режимов работы в штатное состояние. Процесс предпродажной подготовки (промывки) гидробионтов далее происходит до достижения уровня концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14, не превышающего 0,005 мкг/л.

Создание условий ускоренного вывода из тканей гидробионтов органических веществ (таких как геосмин и 2-метилизоборнеол) с купированием тенденции увеличения их концентрации в промывочной воде в процессе промывки способствует относительно быстрому и успешному завершению этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в табл. 8.

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Концентрация геосмин / 2-метилизоборнеол в воде бассейна промывки гидробионтов, мкг/литр						
		1	5	10	15	20	25	30
1	Дни промывки							
2	Предлагаемое устройство	0,038	0,034	0,018	0,006	0,005	-	-
		0,021	0,019	0,009	0,007	0,005	-	-
3	Устройство-прототип	0,041	0,037	0,033	0,029	0,024	0,020	0,015
		0,019	0,017	0,015	0,013	0,011	0,009	0,007

Как следует из представленных в табл. 8 результатов сопоставительных испытаний с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Пример 3.

В бассейн для гидробионтов 14 переведено 9800 кг русского осетра. Температура воды в этом бассейне была 25°C, объем воды в бассейне был равен 180 м³, суточный объем подаваемой свежей воды составил значение 50 м³, Производительность второго насоса 22 подачи воды из бассейна с гидробионтами 14 (в данном примере это русский осетр) на вход фильтра с активированным углем была 50 м³/час, производительность насоса подачи воды на вход цеолитового фильтра 23 составила 200 м³/час. В процессе предпродажной подготовки (промывки) русский осетр был подвергнут стрессу на четвертый день промывки путем поднятия температуры воды на 4°C (до величины 29°C) в течение 12 ч и последующего снижения температуры воды на 4°C в течение 12 ч (то есть с 29 до 25°C). В процессе предпродажной подготовки русского осетра цеолитовый фильтр трижды подвергался регенерации и три раза промывался.

В предлагаемом устройстве подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов уровень давления в цеолитовом фильтре 13 был ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде бассейна с гидробионтами 14 была ниже 0,9 мг/л, концентрация органических веществ в блоке измерения концентрации органических веществ 24 отличается через часовую итерацию измерения не более чем на 10% в большую сторону, уровень давления в фильтре с активированным углем 23 был ниже 2,2 бар, концентрация аммонийного азота в воде танка с промывочной водой 1 была ниже 1,2 мг/л, концентрация NaCl в воде танка с промывочной водой 1 была выше 50 г/л, а значение pH в воде танка с промывочной водой 1 превышало показатель 11.

При этом из информационно-коммутиционных выходов электронно-вычислительной машины 2 поступали команды, а именно:

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого воздушного компрессора 5 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход четвертого затвора 11 поступает команда на его открытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход третьего затвора 10 поступает команда на его закрытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход пятого затвора 12 поступает команда на его закрытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход седьмого затвора 17 поступает команда на его закрытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход шестого затвора 16 поступает команда на его закрытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого затвора 8 поступает команда на его открытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго затвора 9 поступает команда на его открытие;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход первого насоса 15 поступает команда на его включение;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока ультрафиолетового облучения 20 поступает команда на его включение;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход второго воздушного компрессора 18 поступает команда на его включение;

- с четвертого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 поступает команда на осуществление его работы в штатном режиме;

- с пятого информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока перемещения осадочных фракций 6 подается команда на его отключение;

- с третьего информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования концентрации NaCl в воде 3 подается команда о его отключении;

- со второго информационно-коммутиционного выхода электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход блока регулирования уровня концентрации pH в воде 4 подается

команда на его отключение.

Работа предлагаемого устройства в этом режиме происходит следующим образом. Промывочная вода со второго выхода бассейна с гидробионтами 14 через открытый вход четвертого затвора 11 и затем через его выход поступает на второй вход первого насоса 15. Со второго выхода этого насоса вода подается на открытый вход первого затвора 8, а с его выхода она подается на вход бойлера 19, где вода и нагревается до заданной температуры. С выхода бойлера 19 подогретая в бойлере 19 вода подается на первый вход цеолитового фильтра 13. Очищенная от аммонийного азота вода с первого выхода цеолитового фильтра 13 поступает на вход блока ультрафиолетового облучения 20, где происходит обеззараживание. С выхода блока ультрафиолетового облучения 20 обеззараженная вода подается на открытый вход второго затвора 9, и с его выхода эта вода поступает на первый вход бассейна с гидробионтами 14. С третьего выхода бассейна с гидробионтами 14 часть воды через вход второго насоса 22 и затем через его выход поступает на вход фильтра с активированным углем 23. Очищенная в нем от органических веществ вода с выхода фильтра с активированным углем 23 поступает на второй вход бассейна с гидробионтами 14. При постоянном мониторинге параметров со стороны электронно-вычислительной машины 2 предлагаемое устройство функционирует 2 дня. На третий день работы предлагаемого устройства с четвертого информационно-коммутиционного выхода его электронно-вычислительной машины 2 на информационно-коммутиционный вход бойлера 19 поступает команда на охлаждение воды в бассейне с гидробионтами 14 на 4°C.

Информация об изменении концентрации органических веществ в воде (непрерывный отбор пробы осуществляется блоком измерения концентрации органических веществ 24 с четвертого выхода бассейна с гидробионтами 14) с информационно-коммутиционного выхода блока измерения концентрации органических веществ 24 поступает на пятый информационно-коммутиционный вход электронно-вычислительной машины 2, которая из четвертого информационно-коммутиционного выхода подает команду на информационно-коммутиционный вход второго насоса на увеличение производительности его работы и одновременно на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на увеличение объема подачи свежей воды в бассейн с гидробионтами 14 таким образом, чтобы результаты почасового измерения концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами не превышали 10% в сторону увеличения от уровня концентрации органических веществ, предшествовавшей началу процесса понижения температуры воды в бассейне с гидробионтами 14.

Процесс повышения (или соответственно понижения) температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 длится в одну сторону 12 ч и 12 ч в обратную, то есть понижения (или соответственно повышения) температуры воды в бассейне с гидробионтами 14 длится по 12 ч.

При достижении концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 уровня 80% от концентрации органических веществ до температурного воздействия на гидробионты посредством циклического колебания температуры воды электронно-вычислительная машина 2 выдает команды со своего четвертого информационно-коммутиционного выхода на информационно-коммутиционный вход второго насоса 22 и на информационно-коммутиционный вход блока подачи свежей воды 21 на возвращение их режимов работы в штатное состояние.

Процесс предпродажной подготовки (промывки) гидробионтов далее происходит до достижения уровня концентрации органических веществ в воде бассейна с гидробионтами 14 не превышающего 0,005 мкг/л.

Создание условий ускоренного вывода из тканей гидробионтов органических веществ (таких как геосмин и 2-метилизоборнеол) с купированием тенденции увеличения их концентрации в промывочной воде в процессе промывки способствует относительно быстрому и успешному завершению этого процесса, что подтверждается сопоставительными с устройством-прототипом испытаниями, приведенными в табл. 9.

Таблица 9

№	Наименование	Концентрация геосмин / 2-метилизоборнеол в воде бассейна промывки гидробионтов, мкг/литр						
		1	5	10	15	20	25	30
1	Дни промывки							
2	Предлагаемое устройство	0,052	0,031	0,012	0,005	-	-	-
		0,034	0,024	0,011	0,006	-	-	-
3	Устройство-прототип	0,037	0,033	0,029	0,025	0,020	0,015	0,010
		0,022	0,02	0,018	0,016	0,013	0,01	0,006

Как следует из представленных в табл. 9 результатов сопоставительных испытаний предлагаемого устройства с устройством-прототипом, предлагаемое устройство гарантированно обеспечивает достижение заявленного технического результата.

Для воплощения заявленного устройства могут быть использованы известные материалы, узлы и

механизмы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство подготовки воды для предпродажной подготовки гидробионтов, содержащее танк с промывочной водой (1), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первым, вторым, третьим, четвертым и пятым выходами, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, электронно-вычислительную машину (2), снабженную первым, вторым, третьим, четвертым и пятым информационно-коммутирующими входами и первым, вторым, третьим, четвертым и пятым информационно-коммутирующими выходами, блок регулирования концентрации NaCl в воде (3), снабженный входом, выходом, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, блок регулирования концентрации pH воды (4), снабженный входом, выходом, информационно-коммутирующим входом и информационно-коммутирующим выходом, первый воздушный компрессор (5), снабженный выходом и информационно-коммутирующим входом, блок перемещения осадочных фракций (6), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок отвода осадочных фракций (7), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первый затвор (8), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, второй затвор (9), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, третий затвор (10), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, четвертый затвор (11), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, пятый затвор (12), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, цеолитовый фильтр (13), снабженный первым и вторым входами, первым и вторым выходами и информационно-коммутирующим выходом, бассейн для гидробионтов (14), снабженный первым, вторым, третьим и четвертым входами, первым, вторым, третьим и четвертым выходами и информационно-коммутирующим выходом, первый насос (15), снабженный первым и вторым входами, первым и вторым выходами и информационно-коммутирующим входом, шестой затвор (16), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, седьмой затвор (17), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, второй воздушный компрессор (18), снабженный выходом и информационно-коммутирующим входом, бойлер (19), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок ультрафиолетового облучения (20), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, блок подачи свежей воды (21), снабженный выходом и информационно-коммутирующим входом, второй насос (22), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим входом, фильтр с активированным углем (23), снабженный входом, выходом и информационно-коммутирующим выходом, блок измерения концентрации органических веществ (24), снабженный входом и информационно-коммутирующим выходом, причем первый вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом первого воздушного компрессора (5), второй вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом пятого затвора (12), третий вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), четвертый вход танка с промывочной водой (1) соединен с выходом блока регулирования pH воды (4), первый выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока регулирования концентрации pH воды (4), второй выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом первого затвора (10), третий выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока перемещения осадочных фракций (6), четвертый выход танка с промывочной водой (1) соединен с первым входом блока отвода осадочных фракций (7), пятый выход танка с промывочной водой (1) соединен с входом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), информационно-коммутирующий вход танка с промывочной водой (1) соединен с первым информационно-коммутирующим входом электронно-вычислительной машины (2), информационно-коммутирующий выход танка с промывочной водой (1) соединен с первым информационно-коммутирующим входом электронно-вычислительной машины (2), второй информационно-коммутирующий выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутирующим входом блока регулирования концентрации pH воды (4), информационно-коммутирующий выход блока регулирования концентрации pH воды (4) соединен с вторым информационно-коммутирующим входом электронно-вычислительной машины (2), третий информационно-коммутирующий выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутирующим входом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), третий информационно-коммутирующий вход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутирующим выходом блока регулирования концентрации NaCl в воде (3), четвертый информационно-коммутирующий выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутирующим входом первого воздушного компрессора (5), с информационно-коммутирующим входом первого затвора (8), с информационно-коммутирующим входом второго затвора (9), с информационно-коммутирующим входом третьего затвора (10), с информационно-коммутирующим входом четвертого затвора (11), с информационно-коммутирующим входом пятого затвора (12), с информационно-коммутирующим входом седьмого затвора (17), с информационно-коммутирующим входом блока подачи свежей воды (21), с информационно-коммутирующим входом

второго воздушного компрессора (18), с информационно-коммутиционным входом первого насоса (15), с информационно-коммутиционным входом шестого затвора (16), с информационно-коммутиционным входом второго насоса (22), с информационно-коммутиционным входом блока ультрафиолетового облучения (20) и с информационно-коммутиционным входом бойлера (19), пятый информационно-коммутиционный выход электронно-вычислительной машины (2) соединен с информационно-коммутиционным входом блока перемещения осадочных фракций (6), информационно-коммутиционный выход фильтра с активированным углем (23) соединен с четвертым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), информационно-коммутиционный выход бассейна для гидробионтов (14) и информационно-коммутиционный выход блока измерения концентрации органических веществ (24) соединен с пятым информационно-коммутиционным входом электронно-вычислительной машины (2), второй вход блока осадочных фракций (7) соединен с первым выходом бассейна для гидробионтов (14), второй выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом четвертого затвора (11), третий выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом второго насоса (22), четвертый выход бассейна для гидробионтов (14) соединен с входом блока измерения концентрации органических веществ (24), выход бойлера (19) соединен с первым входом цеолитового фильтра (13), вход бойлера (19) соединен с выходом первого затвора (8), первый выход цеолитового фильтра (13) соединен с входом блока ультрафиолетового облучения (20), второй выход цеолитового фильтра (13) соединен с входом пятого затвора (12) и входом седьмого затвора (17), выход седьмого затвора (17) соединен с третьим входом блока отвода осадочных фракций (7), выход блока перемещения осадочных фракций (6) соединен с четвертым входом блока отвода осадочных фракций (7), выход шестого затвора (16) соединен со вторым входом цеолитового фильтра (13), выход блока ультрафиолетового облучения (20) соединен с входом второго затвора (9), выход второго затвора (9) соединен с первым входом бассейна для гидробионтов (14), выход второго насоса (22) соединен с входом фильтра с активированным углем (23), выход фильтра с активированным углем (23) соединен со вторым входом бассейна для гидробионтов (14), выход второго воздушного компрессора (18) соединен с третьим входом бассейна для гидробионтов (14), выход блока подачи свежей воды (21) соединен с четвертым входом бассейна для гидробионтов (14), выход третьего затвора (10) соединен с первым входом первого насоса (15), выход четвертого затвора (11) соединен со вторым входом первого насоса (15), первый выход первого насоса (15) соединен с входом шестого затвора (16), второй выход первого насоса (15) соединен с входом первого затвора (8), при этом на электронно-вычислительной машине (2) инсталлирована программа для электронно-вычислительной машины, обеспечивающая управление подготовкой воды в процессе предпродажной обработки гидробионтов.

