



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015146537/13, 29.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.10.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2015

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1480513 B1, 15.10.2008. RU 2279215 C2, 10.07.2006. SU 1808277 A1, 15.04.1993. US 20080254000 A, 16.10.2008. RU 2304881 C1, 27.08.2007. RU 2176137 C1, 27.11.2001.

Адрес для переписки:

124617, Москва, Зеленоград, а/я 41, Подольскому  
Владимиру Антоновичу

(72) Автор(ы):

Киташин Юрий Александрович (RU),  
Киташин Олег Юрьевич (RU),  
Сула Анатолий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Киташин Юрий Александрович (RU)

**(54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ ВИДОВ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области промышленного разведения рыбы и может быть использована для выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения. Способ выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения характеризуется размещением рыбы в водонаполненных танках для ее выращивания, периодического кормления с поддержанием параметров воды и показателей водоснабжения. Объем подачи воды в нитрификатор устанавливают в интервале значений от 7 до 14 от объема емкости нитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего от 0,17 до 0,48 от высоты нитрификатора метра в минуту. Объем подачи воды в денитрификатор устанавливают в интервале значений от 9 до 1,2 от объема емкости денитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,029 до 0,031 от высоты денитрификатора метра в минуту. Температуру воды поддерживают в интервале значений от 11 до 28 градусов по Цельсию, а pH воды

поддерживают в интервале значений от 7,0 до 7,2. Концентрацию кислорода в воде на входе нитрификатора поддерживают на уровне не ниже 4,4 мг/л, а концентрацию кислорода на входе денитрификатора поддерживают в интервале значений от 0,9 до 1,2 мг/л. Концентрацию углекислого газа в воде на входе насоса поддерживают в интервале значений от 15 до 25 мл/л. При поддержании параметров на заданном уровне осуществляют непрерывную механическую фильтрацию воды с подачей извне свежей воды в аэроканал в интервале значений от 0,5 до 0,9 от объема нитрификатора в сутки. Во втором варианте реализации предлагаемого способа поддержание параметров воды и показателей водоснабжения на заданном уровне производят с использованием компьютеризированной системы управления на базе программы для ЭВМ АСУ УЗВ на основании информации, которая поступает от датчиков уровня воды, прозрачности воды, содержания кислорода в воде и содержания углекислого газа в воде, а также pH воды и температуры воды.

Технический результат группы изобретений заключается в повышении суточного прироста

веса промышленно разводимой рыбы. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 3 ил., 6 табл., 6 пр.

RU 2605197 C1

RU 2605197 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015146537/13, 29.10.2015**(24) Effective date for property rights:  
**29.10.2015**

Priority:

(22) Date of filing: **29.10.2015**(45) Date of publication: **20.12.2016** Bull. № 35

Mail address:

**124617, Moskva, Zelenograd, a/ja 41, Podolskomu  
Vladimiru Antonovichu**

(72) Inventor(s):

**Kitashin JUrij Aleksandrovich (RU),  
Kitashin Oleg JUrevich (RU),  
Sula Anatolij Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kitashin JUrij Aleksandrovich (RU)**(54) **METHOD TO GROW COMMERCIAL FISH SPECIES IN CLOSED WATER SUPPLY SYSTEMS (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: group of inventions relates to industrial fish breeding and can be used to grow commercial fish species in closed water supply systems. Method to grow commercial fish species in closed water supply system is characterized by arrangement of fish in water-filled tanks for its growing, periodic feeding with maintenance of water and water supply parameters. Amount of water supply into nitrifier is set within range of values from 7 to 14 of nitrifier container volume per hour at surface washing rate of latter from 0.17 to 0.48 from nitrifier height meters per minute. Amount of water supply into denitrifier is set within range of values from 9 to 1.2 of denitrifier container volume per hour at surface washing rate of latter within range of values from 0.029 to 0.031 from denitrifier height meters per minute. Water temperature is maintained within range of values from 11 to 28 degrees Celsius, and water pH is maintained within range of values from 7.0 to 7.2. Oxygen concentration in water at nitrifier inlet is maintained at level of not lower than 4.4 mg/l, and

concentration of oxygen at denitrifier inlet is maintained within range of values from 0.9 to 1.2 mg/l. Carbon dioxide concentration in water at pump inlet is maintained within range of values from 15 to 25 ml/l. While maintaining parameters at specified level performing continuous mechanical filtration of water with supply of fresh water from outside into air channel within range of values from 0.5 to 0.9 of nitrifier volume per day. In second embodiment, maintenance of water parameters and water supply parameters at specified level is performed using computerized control system based on PC computer program ACS UZV based on information, which is supplied from sensors of water level, water transparency, oxygen content in water and carbon dioxide content in water, as well as water pH and water temperature.

EFFECT: group of inventions technical result consists in increase of industrially cultivated fish daily weight gain.

13 cl, 3 dwg, 6 tbl, 6 ex

Изобретение относится к области промышленного разведения рыбы и может быть использовано для выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения.

Известен способ промышленного выращивания рыбы в замкнутых водоемах (Патент РФ №2368135, МПК: А01К 61/00, опубл. 27.09.2009 г. Бюл. №27). Он включает в себя выпуск посадочного материала на однолетний или многолетний нагул, аэрацию воды, концентрацию и вылов рыбы зимой в зоне аэрации. В первом году освоения в водоем выпускают быстрорастущую хищную рыбу на однолетний нагул, а по окончании нагула ее вылавливают вместе с оставшейся несъеденной «сорной» рыбой мелкочейным закидным неводом методом тотального облова, после чего водоем зарыбляют личинками пеляди, карпа, растительноядных рыб на однолетний или многолетний нагул.

Недостаток известного аналога заключается в низком уровне суточного прироста веса этой промышленно разводимой рыбы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому способу является способ выращивания в бассейнах рыбы, который включает в себя посадку разновырастных объектов выращивания в различные группы бассейнов, создание в них гидрохимического режима, кормление и отлов товарной продукции. При этом гидрохимический режим создают подачей воды с температурой 24-28°C и удельным расходом 70-80 м<sup>3</sup>/ч на 1 т товарной продукции от годовой рыбопродуктивной мощности хозяйства, а расход воды по различным группам бассейнов выбирают из соотношения:

$$G_{уд}G_{м.уд} + G_{п.м.уд} + G_{т.п.уд},$$

где  $G_{уд}$  - удельный расход воды на 1 т товарной продукции для всего хозяйства;

$G_{м.уд} 0,315 G_{уд}$  - удельный расход воды в бассейнах для выращивания молоди;

$G_{п.м.уд} 0,315 G_{уд}$  - удельный расход воды в бассейнах для выращивания посадочного материала на товарную навеску;

$G_{т.п.уд} 0,37 G_{уд}$  - удельный расход воды в бассейнах для выращивания товарной продукции.

Это техническое решение, раскрытое в изобретении РФ (патент №20606 56, МПК: А01К 61/00, опубл. 27.05.1996 г.), как наиболее близкое из аналогов заявляемого способа, принимается в качестве способа-прототипа.

Недостаток прототипа заключается в низком уровне суточного прироста веса промышленно (индустриально) разводимой рыбы.

Задача, на решение которой направлен настоящий способ, заключается в создании современной высокорентабельной технологии промышленного (индустриального) выращивания товарных видов рыб с использованием установок замкнутого водоснабжения, позволяющей осуществить насыщение рынка качественной рыбной продукцией и тем самым существенно упростить решение вопроса замещения импорта.

Технический результат, ожидаемый от использования предлагаемого способа, заключается в повышении суточного прироста веса промышленно разводимой рыбы.

Заявленный технический результат достигается, в первом варианте исполнения, тем, что в способе выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения производят размещение рыбы в водонаполненных танках для их выращивания, периодическое ее кормление с поддержанием параметров воды и показателей водоснабжения, при этом объем подачи воды в нитрификатор устанавливают в интервале значений от 7 до 14 от объема емкости нитрификатора в

час со скоростью омывания поверхности последнего от 0,17 до 0,48 от высоты нитрификатора метра в минуту, а объем подачи воды в денитрификатор устанавливают в интервале значений от 9 до 1,2 от объема емкости денитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,029 до 0,031 от высоты денитрификатора метра в минуту, при этом температуру воды поддерживают в интервале значений от 11 до 28 градусов по Цельсию, рН воды поддерживают в интервале значений от 7,0 до 7,2, концентрацию кислорода в воде на входе нитрификатора поддерживают на уровне не ниже 4,4 мг/литр, а концентрацию кислорода на входе денитрификатора поддерживают в интервале значений от 0,9 до 1,2 мг/литр, концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса поддерживают в интервале значений от 15 до 25 мл/литр, осуществляя при этом непрерывную механическую фильтрацию воды с подачей извне свежей воды в аэроканал в интервале значений от 0,5 до 0,9 от объема нитрификатора в сутки.

Желательно, чтобы воду облучали ультрафиолетом с интенсивностью облучения от 40 до 90 мДж/см<sup>2</sup> в спектре диапазона длин ультрафиолетовых волн от 205 до 315 нанометра.

Желательно, чтобы корректировку рН воды производили добавлением в воду щелочи.

Желательно, чтобы повышение концентрации кислорода в воде производили путем аэрации воды воздухом.

Желательно, чтобы понижение концентрации углекислого газа в воде производили путем аэрации воды воздухом.

Желательно, чтобы подогрев воды производили посредством бойлерного нагревателя.

Заявленный технический результат достигается, во втором варианте исполнения, тем, что в способе выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения, производят размещение рыбы в водонаполненных танках для их выращивания, периодическое ее кормление с поддержанием параметров воды и показателей водоснабжения на заданном уровне посредством использования компьютеризированной системы управления на базе программы для ЭВМ АСУ УЗВ, при этом объем подачи воды в нитрификатор устанавливают в интервале значений от 7 до 14 от объема емкости нитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,17 до 0,48 от высоты нитрификатора метра в минуту, а объем подачи воды в денитрификатор устанавливают в интервале значений от 9 до 1,2 от объема емкости денитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,029 до 0,031 от высоты денитрификатора метра в минуту, при этом температуру воды поддерживают в интервале значений от 11 до 28 градусов по Цельсию, рН воды поддерживают в интервале значений от 7,0 до 7,2, концентрацию кислорода в воде на входе нитрификатора поддерживают на уровне не ниже 4,4 мг/литр, а концентрацию кислорода на входе денитрификатора поддерживают в интервале значений от 0,9 до 1,2 мг/литр, концентрацию углекислого газа в воде на входе насоса поддерживают в интервале значений от 15 до 25 мл/литр, осуществляя при этом непрерывную механическую фильтрацию воды с подачей извне свежей воды в аэроканал в интервале значений от 0,5 до 0,9 от объема нитрификатора в сутки.

Предпочтительно, чтобы управление параметрами воды осуществляли на основе информации, поступающей от датчиков уровня воды, прозрачности воды, содержания кислорода в воде, содержания углекислого газа в воде, рН воды и температуры воды.

Предпочтительно, чтобы воду облучали ультрафиолетом с интенсивностью облучения

от 40 до 90 мДж/см<sup>2</sup> в спектре диапазона длин ультрафиолетовых волн от 205 до 315 нанометра.

Предпочтительно, чтобы корректировку рН воды производили добавлением в воду щелочи.

5 Предпочтительно, чтобы повышение концентрации кислорода в воде производили путем аэрации воды воздухом.

Предпочтительно, чтобы понижение концентрации углекислого газа в воде производили путем аэрации воды воздухом.

10 Предпочтительно, чтобы подогрев воды производили посредством бойлерного нагревателя.

Предлагаемый способ поясняется рядом нижеприведенных примеров с использованием для его осуществления устройства (Фиг. 1-Фиг. 3), которое известно из уровня техники, в частности из полезной модели РФ №153081 «Устройство для выращивания осетровых пород рыб», опубл. 10.07.2015 г. Бюл. №19.

15 Перечень позиций:

1. Стабилизационный водяной танк.
2. Блок механической фильтрации.
3. Блок биологического обогащения воды.
4. Денитрификационный биофильтр.
- 20 5. Нитрификационный биофильтр.
6. Канал аэрации.
7. Блок ультрафиолетового облучения.
8. Бойлер.
9. Блок стабилизации рН воды.
- 25 10. Главный насос.
11. Первый воздушный компрессор.
12. Первый рыбный танк.
13. Второй рыбный танк.
14. Третий рыбный танк.
- 30 15. Четвертый рыбный танк.
16. Пятый рыбный танк.
17. Шестой рыбный танк.
18. Седьмой рыбный танк.
19. Восьмой рыбный танк.
- 35 20. Девятый рыбный танк.
21. Десятый рыбный танк.
22. Одиннадцатый рыбный танк.
23. Двенадцатый рыбный танк.
24. Тринадцатый рыбный танк.
- 40 25. Четырнадцатый рыбный танк.
26. Пятнадцатый рыбный танк.
27. Резервный танк для воды.
28. Второй воздушный компрессор.
29. Блок подачи свежей воды.
- 45 30. Блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра.
31. Первый затвор.
32. Второй затвор.

33. Третий затвор.

34. Блок уровневой автоматики.

35. Блок слежения и управления параметрами воды.

36. Насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра.

#### Пример №1

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания пород рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 1, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации рН воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбный танк 12, резервный танк для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 36.

Объем рыбного танка был равен  $655,7 \text{ м}^3$  и его заполняли водой на 84%. Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматики. Нитрификационный биофильтр имел емкость  $64,8 \text{ м}^3$  и его высота составляла 2,7 метра.

Денитрификационный биофильтр имел емкость  $5,5 \text{ м}^3$  и его высота составляла 5 метров. Предварительно упомянутое устройство с замкнутым циклом водоснабжения заполняли свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды, которая первоначально поступала в канал аэрации через бойлер. В упомянутом канале аэрации посредством блока стабилизации рН воды значение этого параметра доводят до величины 7,2 за счет добавления в воду соответствующего количества щелочи. Затем в блоке ультрафиолетового облучения поверхность протекающей воды облучают ультрафиолетом на длине волны 315 нанометра с интенсивностью  $40 \text{ мДж/см}^2$ .

Заполняющая бойлер свежая вода нагревается в нем до температуры  $26^\circ\text{C}$  и подается в канал аэрации, откуда поступает в главный насос. Затем вода благодаря работе последнего перемещается на вход рыбного танка. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбный танк задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия 8,5 объема емкости последнего в час, то есть в количестве  $550,8 \text{ м}^3/\text{час}$ , при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составила 0,67 м/минуту. Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия 1,0 объема емкости последнего в час, то есть  $5,5 \text{ м}^3/\text{час}$ . В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составила 0,15 м/минуту.

Для поддержания концентрации кислорода в воде применяется первый воздушный компрессор. Посредством упомянутого воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра задают на уровне не ниже 4,4 мг/литр. Путем управления работой блока биологического обогащения воды

концентрацию кислорода на входе денитрификационного биофильтра поддерживают на уровне 1,2 мг/литр.

Поддержание необходимой концентрации углекислого газа в водной среде используемого устройства осуществляется уже посредством первого и второго воздушного компрессоров. Посредством упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают у величины в 18 мг/литр.

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций. Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи воды из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве 0,5 от объема нитрификатора в сутки, то есть 32,4 м<sup>3</sup>/сутки.

После технологического прогона используемой установки с указанными параметрами в течение 6 часов, когда блок уровневой автоматики и блок слежения и управления параметрами воды приведены в устойчивые режимы функционирования, рыбный танк зарыбляют годовалым гибридом русского и сибирского осетра средней навеской 1,8 кг плотностью 7 кг/м<sup>3</sup>.

После зарыбления рыбного танка гибридом русского и сибирского осетров средней навеской 1,8 кг в количестве 2185 шт. (плотность посадки 7 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 120 минут производили ее кормление из расчета 0,61% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 48% и жирностью 12%. В прототипе зарыбление было проведено гибридом русского и сибирского осетра средней навеской 1,8 кг в количестве 2196 шт. (плотность посадки 7 кг/м<sup>3</sup>). Через каждые 120 минут производили ее кормление из расчета 0,61% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 48% и жирностью 12%.

Сопоставительные с прототипом результаты были оценены по истечении 12 месяцев и представляются в Таблице №1.



Таблица № 1

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес	Исходный вес рыбы в танке после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в танке, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	12	3933	10531	8,4	В процессе выращивания было потеряно 142 рыбы
Способ-прототип	12	3953	7087	4,5	В процессе выращивания было потеряно 264 рыбы

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 50 шт. рыб.

Как следует из Таблицы №1, предлагаемый способ выращивания рыбы в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом безусловное достижение заявленного технического результата.

#### Пример №2

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 2, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации pH воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбные танки 12-21, резервный танк для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 36.

Объем десяти рыбных танков был равен  $1200 \text{ м}^3$  и он заполнялся водой на 80%.

Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматики. Нитрификационный биофильтр имел емкость  $96 \text{ м}^3$  и его высота составляла 3 метра. Денитрификационный биофильтр имел емкость  $8,6 \text{ м}^3$  и его высота составляла 4 метра.

Предварительно упомянутое устройство с замкнутым циклом водоснабжения заполняли свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды,

которая непосредственно подается в канал аэрации. В упомянутом канале аэрации посредством блока стабилизации рН воды значение этого параметра доводят до величины 7,1 за счет добавления в воду соответствующего количества щелочи. Затем в блоке ультрафиолетового облучения поверхность протекающей воды облучают ультрафиолетом на длине волны 290 нанометра с интенсивностью 45 мДж/см<sup>2</sup>.

Заполняющая бойлер вода, поступающая из аэроканала, нагревается в нем до температуры 14°C и подается обратно в канал аэрации, откуда поступает в главный насос. Затем благодаря работе последнего вода перемещается на вход рыбных танков. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбные танки задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия 10 объема емкости последнего в час, то есть в количестве 960 м<sup>3</sup>/час, при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составила 0,88 м/минуту.

Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия 0,8 объема емкости последнего в час, то есть 6,9 м<sup>3</sup>/час. В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составила 0,09 м/минуту.

Для поддержания концентрации кислорода в воде используемого устройства применяется первый воздушный компрессор. Пособством упомянутого воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра задают на уровне не ниже 4,8 мг/литр. Путем управления работой блока биологического обогащения воды концентрацию кислорода на входе денитрификационного биофильтра поддерживают на уровне 0,9 мг/литр.

Поддержание необходимой концентрации углекислого газа в водной среде используемого устройства осуществляется уже посредством первого и второго воздушного компрессоров. Пособством упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают у величины 20 мг/литр.

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций. Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи воды из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве 0,7 от объема нитрификатора в сутки, то есть 67,2 м<sup>3</sup>/сутки.

После технологического прогона используемой установки с указанными параметрами в течении 5 часов, когда блок уровневой автоматики и блок слежения и управления параметрами воды приведены в устойчивые режимы функционирования, рыбные танки зарыбляют полугодовой радужной форелью средней навеской 0,15 кг с плотностью посадки 13 кг/м<sup>3</sup>.

После зарыбления 10 рыбных танков радужной форелью средней навеской 0,15 кг в количестве 84560 шт. (плотность посадки составила 13 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 60 минут производили ее кормление из расчета 2,57% от веса рыбы в бассейне в сутки.

Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 49% и жирностью 17%. В способе-прототипе зарыбление было также осуществлено радужной форелью средней навеской 0,15 кг в количестве 84700 шт. (плотность посадки составила

13 кг/м<sup>3</sup>). Через каждые 60 минут производили ее кормление из расчета веса упомянутого корма 2,57% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 49% и жирностью 18%.

Сопоставительные со способом-прототипом результаты были оценены по истечении 6 месяцев и представлены в Таблице №2.

Таблица № 2

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес	Исходный вес рыбы в 10 танках после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в танках, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	6	12680	72311	4,94	В процессе выращивания было потеряно 4205 рыб
Способ-прототип	6	12713	48759	2,55	В процессе выращивания было потеряно 6201 рыбы

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 40 шт. рыб.

Как следует из Таблицы № 2, предлагаемый способ выращивания радужной форели в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом достижение заявленного технического результата.

#### Пример №3

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 3, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации рН воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбные танки 12-26, резервный танк для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и

нитрификационного биофильтра 36.

Объем пятнадцати рыбных танков был равен  $1938 \text{ м}^3$  и он заполнялся водой на 80%. Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматике. Нитрификационный биофильтр имел емкость  $124 \text{ м}^3$  и его высота составляла 3,4 метра. Денитрификационный биофильтр имел емкость  $13,5 \text{ м}^3$  и его высота составляла 4,5 метра.

Предварительно упомянутое используемое устройство с замкнутым циклом водоснабжения заполняли свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды, которая непосредственно подается в канал аэрации. В упомянутом канале аэрации посредством блока стабилизации рН воды значение этого параметра доводят до величины 7,0 за счет добавления в воду соответствующего количества щелочи. Затем в блоке ультрафиолетового облучения поверхность протекающей воды облучают ультрафиолетом на длине волны 260 нанометра с интенсивностью  $55 \text{ мДж/см}^2$ .

Заполняющая бойлер вода, поступающая из аэроканала, нагревается в нем до температуры  $22^\circ\text{C}$  и подается обратно в канал аэрации, откуда поступает в главный насос. Затем вода благодаря работе последнего перемещается на вход рыбных танков. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбные танки задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия  $12,5$  объема емкости последнего в час, то есть в количестве  $1550 \text{ м}^3/\text{час}$ , при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составила  $1,25 \text{ м/минуту}$ . Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия  $0,9$  объема емкости последнего в час, то есть  $12,1 \text{ м}^3/\text{час}$ . В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составила  $0,12 \text{ м/минуту}$ .

Для поддержания концентрации кислорода в водной среде используемого устройства применяется первый воздушный компрессор. Посредством упомянутого воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра задают на уровне не ниже  $4,6 \text{ мг/литр}$ . Путем управления работой блока биологического обогащения воды концентрацию кислорода на входе денитрификационного биофильтра поддерживают на уровне  $1,0 \text{ мг/литр}$ .

Поддержание необходимой концентрация углекислого газа в водной среде используемого устройства осуществляется посредством уже первого и второго воздушного компрессоров. Благодаря работе упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают у значения  $16 \text{ мг/литр}$ .

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций.

Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве  $0,8$  от объема нитрификатора в сутки, то есть  $99,2 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

После технологического прогона используемой установки с указанными параметрами в течение 7 часов, когда блок уровневой автоматике и блок слежения и управления параметрами воды приведены в устойчивые режимы функционирования, рыбные танки зарыбляют сазаном средней навеской  $0,1 \text{ кг}$  плотностью  $34 \text{ кг/м}^3$ .

После зарыбления 15 рыбных танков сазаном со средней навеской 0,1 кг в количестве 532500 шт. (плотность посадки составила 34 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 60 минут производили ее кормление из расчета веса корма 4,5% от веса рыбы в бассейне в сутки.

Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней.

В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 45% и жирностью 14%. В способе-прототипе зарыбление также было осуществлено сазаном средней навеской 0,1 кг в количестве 540350 шт. (плотность посадки составила 34 кг/м<sup>3</sup>).

Через каждые 60 минут производили кормление сазана из расчета веса корма 4,5% от веса рыбы в бассейне в сутки.

Корректировка объема подаваемого для сазана корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 45% и жирностью 14%.

Сопоставительные с прототипом результаты были оценены по истечении 6 месяцев и представлены в Таблице №3.

Таблица № 3

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес.	Исходный вес рыбы в 15 танках после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в танках, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	4	53240	240138	4,16	В процессе выращивания было потеряно 52482 рыб
Способ-прототип	4	30750	130742	2,34	В процессе выращивания было потеряно 73411 рыбы

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 45 шт. сазана.

Как следует из Таблицы №3, предлагаемый способ выращивания сазана в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом достижение заявленного технического результата.

Пример №4

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня

техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 1, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации рН воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбный танк 12, резервный танк для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 36.

Объем рыбного танка был равен 669,6 м<sup>3</sup> и его заполняли водой на 84%. Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматики. Нитрификационный биофильтр имел емкость 75 м<sup>3</sup> и его высота составляла 2,5 метра. Денитрификационный биофильтр имел емкость 7 м<sup>3</sup> и его высота составляла 3,2 метра. Предварительно используемое устройство с замкнутым циклом водоснабжения заполняли свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды, которая первоначально поступала в канал аэрации через бойлер. В упомянутом канале аэрации по информации датчика рН посредством работы программы для ЭВМ АСУ УЗВ (далее именуемой как АСУ УЗВ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ АСУ УЗВ №2015618912, дата регистрации 19.08.2015 г.), инсталлированной на IBM PC - совместимом персональном компьютере, блок стабилизации рН воды удерживает значение этого параметра около значения 7,1 за счет дозированного добавления в воду соответствующего количества щелочи. Затем посредством АСУ УЗВ, получающей информацию от датчика прозрачности воды, блок ультрафиолетового облучения облучает поверхность протекающей воды ультрафиолетом на длине волны 285 нанометра с интенсивностью 46 мДж/см<sup>2</sup>.

Заполняющая бойлер свежая вода, поступающая из блока подачи свежей воды, на основе информации датчика температуры воды посредством АСУ УЗВ нагревается в нем до температуры, позволяющей поддерживать температуру воды в рыбном танке около значения 25°С. Эта вода затем подается в канал аэрации, откуда поступает в главный насос. Затем благодаря работе последнего вода перемещается на вход рыбного танка. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбный танк задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия 7,5 объема емкости последнего в час, то есть в количестве 562,5 м<sup>3</sup>/час, при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составила 0,55 м/минуту. Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия 0,9 объема емкости последнего в час, то есть 6,3 м<sup>3</sup>/час. В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составляет 0,08 м/минуту.

Поддержание необходимой концентрации кислорода в водной среде используемого для реализации предложенного способа устройства осуществляется на основе информации датчика кислорода посредством АСУ УЗВ, управляющей производительностью первого воздушного компрессора. Посредством упомянутого

воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра удерживают на уровне не ниже 5,1 мг/литр. На основе информации датчика кислорода посредством АСУ УЗВ происходит управление работой блока биологического обогащения воды по поддержанию концентрации кислорода на входе денитрификационного биофильтра около значения 1,1 мг/литр.

Поддержание необходимой концентрации углекислого газа в водной среде используемого для реализации предложенного способа устройства осуществляется на основе информации датчика углекислого газа также посредством работы АСУ УЗВ, управляющей производительностью как первого, так и второго воздушных компрессоров. Посредством упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают около значения 15 мг/литр.

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций. Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи ее из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве 0,6 от объема нитрификатора в сутки, то есть 45 м<sup>3</sup>/сутки.

После технологического прогона используемой установки с указанными параметрами в течение 7 часов, когда блок уровневой автоматики и блок слежения и управления параметрами воды приведены в устойчивые режимы функционирования, рыбный танк зарыбляют полуторогодовалым сибирским осетром средней навеской 2,7 кг плотностью 32 кг/м<sup>3</sup>.

После зарыбления рыбного танка сибирским осетром средней навеской 2,7 кг в количестве 6620 шт. (плотность посадки составила 31,8 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 180 минут производили кормление рыбы из расчета веса корма 0,56% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 45% и жирностью 6%. В прототипе зарыбление также было проведено сибирским осетром средней навеской 2,7 кг в количестве 6500 шт. (плотность посадки составила 31,2 кг/м<sup>3</sup>). Через каждые 180 минут и в способе-прототипе производили кормление рыбы из расчета веса корма 0,56% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма в способе-прототипе использовались экструдированные корма с сырым протеином 45% и жирностью 6%.

Сопоставительные со способом-прототипом результаты были оценены по истечении 8 месяцев и изложены в Таблице №4.

Таблица № 4

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес	Исходный вес рыбы в танке после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в танке, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	8	17874	33762	10,3	В процессе выращивания было потеряно 212 рыб
Способ-прототип	8	17550	23250	4,0	В процессе выращивания было потеряно 531 рыба

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 40 шт. рыб.

Как следует из Таблицы №4, предлагаемый способ выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом достижения заявленного технического результата.

#### Пример №5

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 2, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации рН воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбные танки 12-21, резервный танк для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 36. Объем 10 рыбных танков был равен 1750 м<sup>3</sup> и он заполнялся водой на 84%. Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматики. Нитрификационный биофильтр имел емкость 105 м<sup>3</sup> и его высота составляла 3,6 метра. Денитрификационный биофильтр имел емкость 8,4 м<sup>3</sup> и его высота составляла 4,8 метра. Предварительно упомянутое устройство с замкнутым циклом водоснабжения заполняли свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды, которая первоначально поступала в канал аэрации через бойлер. В упомянутом канале аэрации по информации датчика рН воды



посредством работы программы для ЭВМ АСУ УЗВ (далее именуемой как АСУ УЗВ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ АСУ УЗВ №2015618912, дата регистрации 19.08.2015 г.), установленной на IBM PC - совместимом персональном компьютере, блок стабилизации рН воды удерживает значение этого параметра около величины 7,0 за счет дозированного добавления в воду соответствующего количества щелочи. Затем посредством программно-аппаратного комплекса на базе программного продукта АСУ УЗВ, получающего информацию от датчика прозрачности воды, блок ультрафиолетового облучения облучает поверхность протекающей воды ультрафиолетом на длине волны 266 нанометра с интенсивностью 50 мДж/см<sup>2</sup>.

Заполняющая бойлер свежая вода на основе информации датчика температуры воды посредством АСУ УЗВ нагревается в нем до температуры, позволяющей поддерживать температуру воды в рыбном танке 16°С, подается в канал аэрации, откуда поступает в главный насос. Благодаря работе последнего вода перемещается на входы всех рыбных танков. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбный танк задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия 14 объема емкости последнего в час, то есть в количестве 1470 м<sup>3</sup>/час, при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составила 1,47 м/минуту. Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия 1,1 объема емкости последнего в час, то есть 9,24 м<sup>3</sup>/час. В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составила 0,15 м/минуту.

Поддержание необходимой концентрации кислорода в водной среде используемого устройства осуществляется на основе информации датчика кислорода посредством работы АСУ УЗВ, управляющей производительностью первого воздушного компрессора. Посредством упомянутого воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра удерживают на уровне не ниже 5,5 мг/литр. На основе информации датчика кислорода посредством работы АСУ УЗВ происходит управление работой блока биологического обогащения воды по поддержанию концентрации кислорода на входе денитрификационного биофильтра около значения 0,9 мг/литр.

Поддержание необходимой концентрации углекислого газа в водной среде осуществляется на основе информации датчика углекислого газа посредством работы АСУ УЗВ, управляющей производительностью первого и второго воздушного компрессоров. Посредством обоих упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают на уровне 20 мг/литр.

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций. Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве 0,8 от объема нитрификатора в сутки, то есть 84 м<sup>3</sup>/сутки.

После технологического прогона используемой установки для осуществления предлагаемого способа с указанными параметрами в течение 8 часов, когда блок уровневой автоматики и блок слежения и управления параметрами воды приведены в

устойчивые режимы функционирования, рыбный танк зарыбляют янтарной форелью средней навеской 0,05 кг плотностью до 8,2 кг/м<sup>3</sup>.

После зарыбления рыбных танков янтарной форелью средней навеской 0,05 кг в количестве 241000 шт. (плотность посадки составила 8,2 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 60 минут производили кормление янтарной форели из расчета веса корма 3,6% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 15 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 47% и жирностью 16%. В способе-прототипе зарыбление также было проведено янтарной форелью средней навеской 0,05 кг в количестве 242200 шт.

(плотность посадки составила 8,2 кг/м<sup>3</sup>). Через каждые 60 минут производили кормление рыбы из расчета веса корма 3,6% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 15 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 47% и жирностью 16%.

Сопоставительные с прототипом результаты были оценены по истечении 3 месяцев и представлены в Таблице №5.

Таблица № 5

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес	Исходный вес рыбы в 10 танках после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в 10 танках, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	3	12050	116910	5,01	В процессе выращивания было потеряно 8340 рыб
Способ-прототип	3	12110	54178	2,08	В процессе выращивания было потеряно 17256 рыб

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 50 шт. рыб.

Как следует из Таблицы №5, предлагаемый способ выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом достижения заявленного технического результата.

#### Пример №6

Осуществление предлагаемого способа производилось на известном из уровня техники устройстве с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания рыбы в части использования его в комплектации, изображенной на Фиг. 3, а именно: содержащем в своем составе стабилизационный водяной танк 1, блок механической фильтрации 2, блок биологического обогащения воды 3, денитрификационный биофильтр 4, нитрификационный биофильтр 5, канал аэрации 6, блок ультрафиолетового

облучения 7, бойлер 8, блок стабилизации рН воды 9, главный насос 10, первый воздушный компрессор 11, рыбные tanks 12-26, резервный tank для воды 27, второй воздушный компрессор 28, блок подачи свежей воды 29, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций из блока биологического обогащения воды  
 5 денитрификационного биофильтра и нитрификационного биофильтра 30, первый затвор 31, второй затвор 32, третий затвор 33, блок уровневой автоматики 34, блок слежения и управления параметрами воды 35 и насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, денитрификационного биофильтра и  
 10 нитрификационного биофильтра 36. Объем 15 рыбных танков был равен 1714 м<sup>3</sup> и его заполнили водой на 84%. Уровень воды в используемом устройстве поддерживался работой блока уровневой автоматики. Нитрификационный биофильтр имел емкость 120 м<sup>3</sup> и его высота составила 4 метра. Денитрификационный биофильтр имел емкость 9 м<sup>3</sup> и его высота составляла 5 метров.

15 Предварительно это устройство заполнили свежей водой (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая) из блока подачи свежей воды, которая первоначально поступала в канал аэрации. В упомянутом канале аэрации по информации датчика рН посредством работы программы для ЭВМ АСУ УЗВ (далее именуемой как АСУ УЗВ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ АСУ УЗ №2015618912, дата  
 20 регистрации 19.08.2015 г.), инсталлированной на IBM PC - совместимом персональном компьютере, блок стабилизации рН воды удерживает значение этого параметра у величины 7,2 за счет дозированного добавления в воду щелочи. Затем посредством работы АСУ УЗВ, получающей информацию от датчика прозрачности воды, блок ультрафиолетового облучения облучает поверхность протекающей воды  
 25 ультрафиолетом на длине волны 254 нанометра с интенсивностью 65 мДж/см<sup>2</sup>.

Заполняющая бойлер вода /поступающая из аэроканала/ на основе информации датчика температуры воды посредством работы АСУ УЗВ нагревается в нем до температуры 26°C и подается обратно в канал аэрации, откуда поступает в главный  
 30 насос. Затем благодаря работе главного насоса вода перемещается на входы всех рыбных танков. Производительность главного насоса при подаче воды в рыбные tanks задавалась так, чтобы обеспечить ее прохождение через нитрификационный биофильтр из условия 12 объема емкости последнего в час, то есть в количестве 1440 м<sup>3</sup>/час, при этом скорость обмыва поверхности нитрификационного биофильтра составляла 1,4 м/  
 35 минуту. Соответственно подача воды в денитрификационный биофильтр была задана из условия 1,2 объема емкости последнего в час, то есть 10,8 м<sup>3</sup>/час. В этом случае скорость обмыва поверхности денитрификационного биофильтра составила 0,18 м/минуту.

Поддержание необходимой концентрации кислорода в водной среде используемого  
 40 устройства осуществляется на основе информации датчика кислорода посредством работы АСУ УЗВ, управляющей производительностью первого воздушного компрессора. Благодаря работе упомянутого воздушного компрессора концентрацию кислорода в воде на входе нитрификационного биофильтра удерживают на уровне не ниже 4,5 мг/литр. На основе информации датчика кислорода посредством работы АСУ  
 45 УЗВ происходит управление работой блока биологического обогащения воды по поддержанию концентрации кислорода на входе денитрификационного биофильтра около значения 1,2 мг/литр.

Поддержание необходимой концентрации углекислого газа в водной среде

используемого устройства осуществляется на основе информации датчика углекислого газа посредством работы АСУ УЗВ, управляющей производительностью первого и второго воздушного компрессоров. Благодаря работе упомянутых воздушных компрессоров концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса удерживают на уровне 5 мг/литр.

После механической фильтрации воды большая ее часть через третий затвор поступает в нитрификационный биофильтр, а вода, содержащая осадочные фракции, перемещается в блок биологического обогащения воды, откуда часть этой воды с осадочными фракциями насосом сбрасывается в блок отвода отработанной воды и осадочных фракций. Следовательно, в используемом устройстве имеют место потери воды, которые компенсируются за счет подачи из блока подачи свежей воды в канал аэрации через бойлер в количестве 1,0 от объема нитрификатора в сутки, то есть 120 м<sup>3</sup>/сутки.

После технологического прогона используемой установки с указанными параметрами в течение 5 часов, когда блок уровневой автоматики и блок слежения и управления параметрами воды приведены в устойчивые режимы функционирования, рыбные tanks зарыбляют нильской тилляпией средней навеской 0,4 кг плотностью посадки 19,7 кг/м<sup>3</sup>.

После зарыбления рыбных танков нильской тилляпией средней навеской 0,4 кг в количестве 70850 шт. (плотность посадки 1 составила 9,7 кг/м<sup>3</sup>) через каждые 120 минут производили кормление этой рыбы из расчета веса корма 2,4% от веса рыбы в бассейне в сутки. Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 44% и жирностью 11%.

В способе-прототипе зарыбление было также проведено нильской тилляпией средней навеской 0,4 кг в количестве 72340 шт. (плотность посадки составила 20,1 кг/м<sup>3</sup>). Через каждые 120 минут производили кормление нильской тилляпии из расчета веса корма 2,4% от веса рыбы в бассейне в сутки.

Корректировка объема подаваемого для рыбы корма проводилась один раз в 30 дней. В качестве корма использовались экструдированные корма с сырым протеином 44% и жирностью 11%.

Сопоставительные с прототипом результаты были оценены по истечении 6 месяцев и представлены в Таблице №6.

Таблица № 6

Способ выращивания рыб	Время, затраченное на выращивание, мес	Исходный вес рыбы в 15 танках после его зарыбления, кг	Конечный вес рыбы в 15 танках, кг	Усредненное суточное прибавление веса одной рыбы *, г	Примечание
Предлагаемый способ	6	28340	68311	3,39	В процессе выращивания было потеряно 5248 рыб
Способ-прототип	6	28936	42819	1,27	В процессе выращивания было потеряно 11627 рыба

\*Для усреднения суточного прибавления веса одной рыбы использовали произвольную ежемесячную выборку в количестве 50 шт. рыб.

Как следует из Таблицы №6, предлагаемый способ выращивания товарных видов рыб, в данном случае нильской тилляпии, в установках замкнутого водоснабжения обеспечивает по сравнению со способом-прототипом достижения заявленного технического результата.

Изложенная в формуле предлагаемого способа совокупность существенных признаков неизвестна из уровня техники, что дает основания полагать о соответствии предложенного способа критерию изобретения «новизна».

Для осуществления предлагаемого способа могут быть использованы известные из уровня техники средства и материалы, что позволяет полагать о его соответствии критерию изобретения «промышленная применимость».

#### Формула изобретения

1. Способ выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения, характеризующийся размещением рыбы в водонаполненных танках для их выращивания, периодического ее кормления с поддержанием параметров воды и показателей водоснабжения, при этом объем подачи воды в нитрификатор устанавливают в интервале значений от 7 до 14 от объема емкости нитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего от 0,17 до 0,48 от высоты нитрификатора метра в минуту, а объем подачи воды в денитрификатор устанавливают в интервале значений от 9 до 1,2 от объема емкости денитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,029 до 0,031 от высоты денитрификатора метра в минуту, при этом температуру воды поддерживают в интервале значений от 11 до 28 градусов по Цельсию, рН воды поддерживают в интервале значений от 7,0 до 7,2, концентрацию кислорода в воде на входе нитрификатора поддерживают на уровне не ниже 4,4 мг/л, а концентрацию кислорода

на входе денитрификатора поддерживают в интервале значений от 0,9 до 1,2 мг/л, концентрацию углекислого газа в воде на входе насоса поддерживают в интервале значений от 15 до 25 мл/л, осуществляя при этом непрерывную механическую фильтрацию воды с подачей извне свежей воды в аэроканал в интервале значений от 0,5 до 0,9 от объема нитрификатора в сутки.

2. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что воду облучают ультрафиолетом с интенсивностью облучения от 40 до 90 мДж/см<sup>2</sup> в спектре диапазона длин ультрафиолетовых волн от 205 до 315 нм.

3. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что корректировку рН воды производят добавлением в воду щелочи.

4. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что повышение концентрации кислорода в воде производят путем аэрации воды воздухом.

5. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что понижение концентрации углекислого газа в воде производят путем аэрации воды воздухом.

6. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что подогрев воды производят посредством бойлерного нагревателя.

7. Способ выращивания товарных видов рыб в установках замкнутого водоснабжения, характеризующийся размещением рыбы в водонаполненных танках для их выращивания, периодического ее кормления с поддержанием параметров воды и показателей водоснабжения на заданном уровне посредством использования компьютеризированной системы управления на базе программы для ЭВМ АСУ УЗВ, при этом объем подачи воды в нитрификатор устанавливают в интервале значений от 7 до 14 от объема емкости нитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,17 до 0,48 от высоты нитрификатора метра в минуту, а объем подачи воды в денитрификатор устанавливают в интервале значений от 9 до 1,2 от объема емкости денитрификатора в час со скоростью омывания поверхности последнего в интервале значений от 0,029 до 0,031 от высоты денитрификатора метра в минуту, при этом температуру воды поддерживают в интервале значений от 11 до 28 градусов по Цельсию, рН воды поддерживают в интервале значений от 7,0 до 7,2, концентрацию кислорода в воде на входе нитрификатора поддерживают на уровне не ниже 4,4 мг/л, а концентрацию кислорода на входе денитрификатора поддерживают в интервале значений от 0,9 до 1,2 мг/л, концентрацию углекислого газа в воде на входе главного насоса поддерживают в интервале значений от 15 до 25 мл/л, осуществляя при этом непрерывную механическую фильтрацию воды с подачей извне свежей воды в аэроканал в интервале значений от 0,5 до 0,9 от объема нитрификатора в сутки.

8. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что управление параметрами воды осуществляется на основе информации, поступающей от датчиков уровня воды, прозрачности воды, содержания кислорода в воде, содержания углекислого газа в воде, рН воды и температуры воды.

9. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что воду облучают ультрафиолетом с интенсивностью облучения от 40 до 90 мДж/см<sup>2</sup> в спектре диапазона длин ультрафиолетовых волн от 205 до 315 нм.

10. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что корректировку рН воды производят добавлением в воду щелочи.

11. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что повышение концентрации кислорода в воде производят путем аэрации воды воздухом.

12. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что понижение концентрации углекислого

газа в воде производят путем аэрации воды воздухом.

13. Способ по п. 7, характеризующийся тем, что подогрев воды производят посредством бойлерного нагревателя.

5

10

15

20

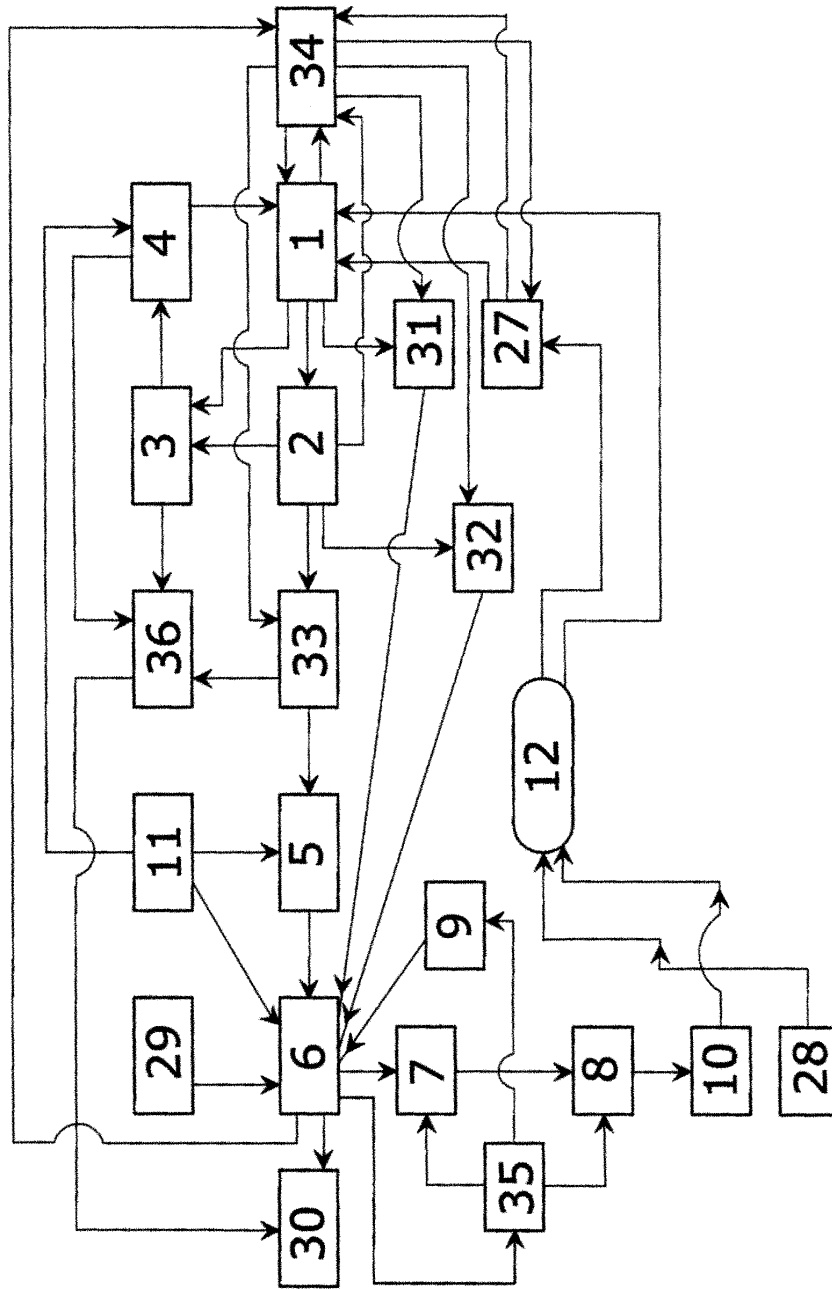
25

30

35

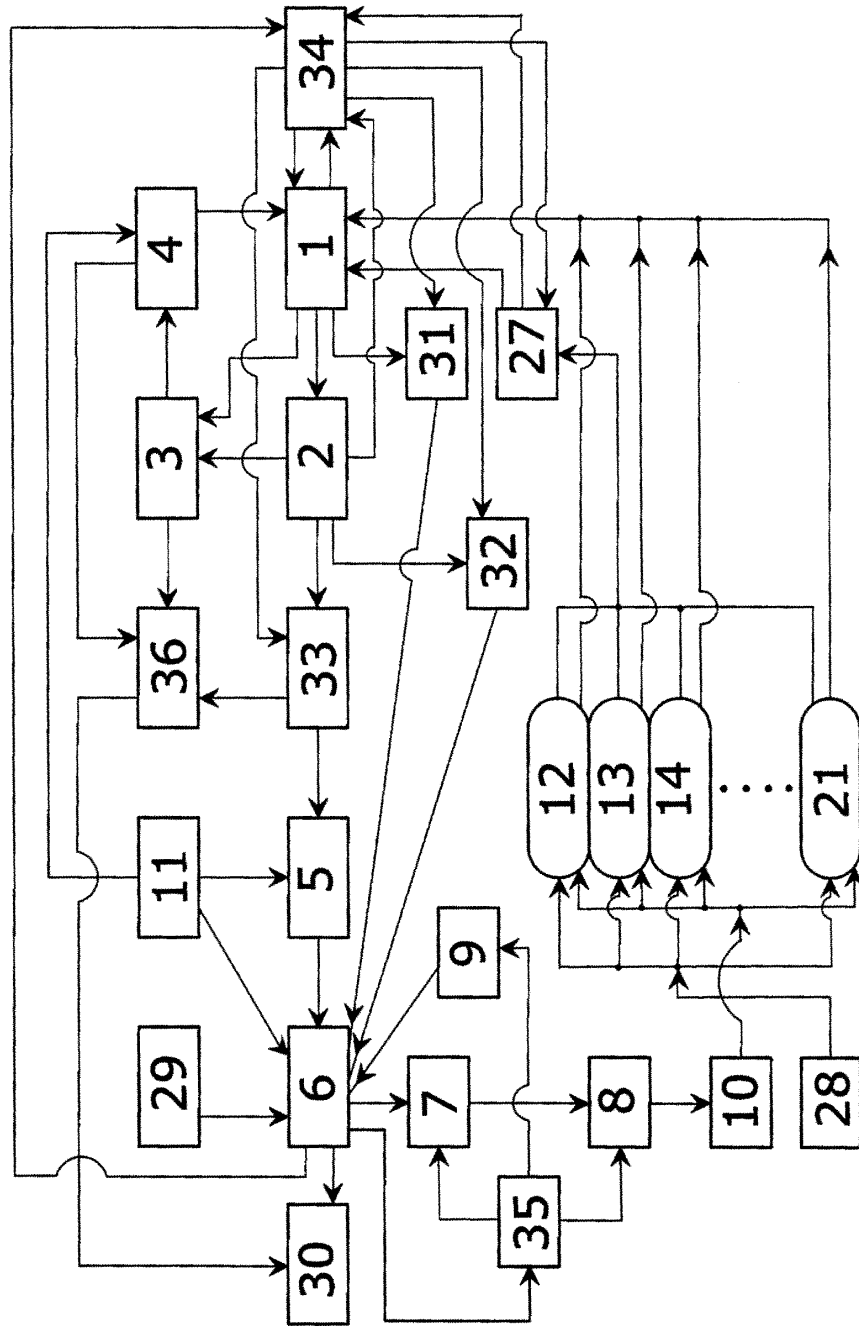
40

45



Фиг. 1





ФИГ.2

