



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011150999/13, 14.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.12.2011

(45) Опубликовано: 20.07.2012 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

344006, г.Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41,  
Учреждение Российской академии наук Южный  
научный центр РАН

(72) Автор(ы):

Матишов Геннадий Григорьевич (RU),  
Пономарева Елена Николаевна (RU),  
Сорокина Марина Николаевна (RU),  
Коваленко Матвей Викторович (RU),  
Григорьев Вадим Алексеевич (RU),  
Бирюков Андрей Анатольевич (RU),  
Ковалева Анжелика Вячеславовна (RU),  
Корчунов Александр Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

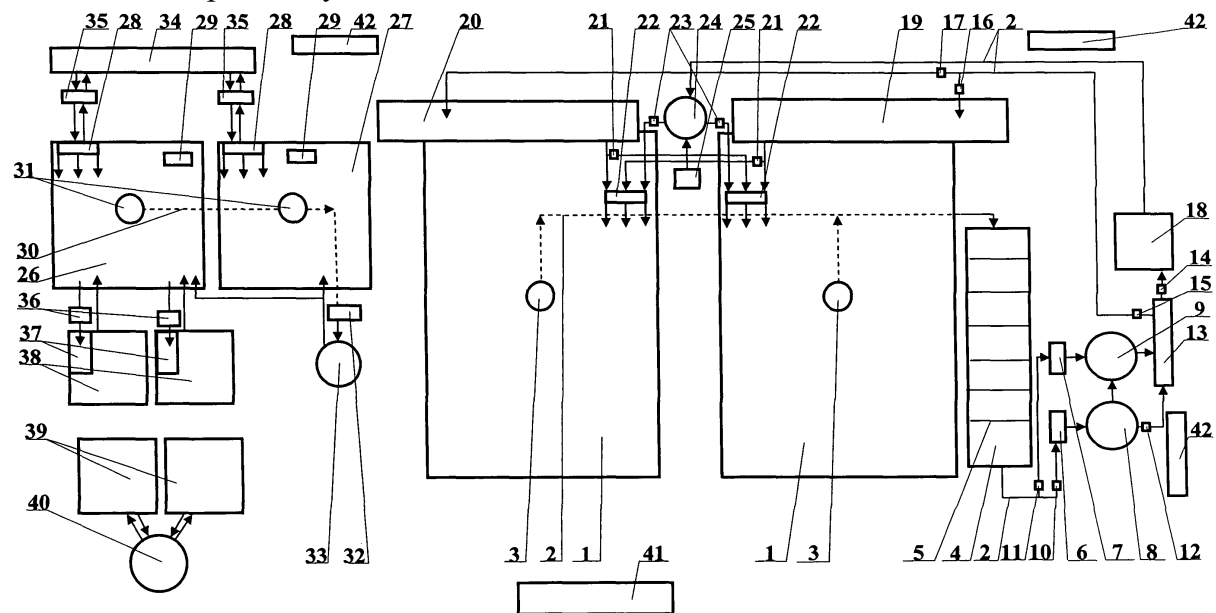
Учреждение Российской академии наук  
Южный научный центр РАН (RU)

## (54) ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА-КОМПЛЕКС (МУК)

### Формула полезной модели

Модульная установка для содержания, выращивания и подготовки к нересту рыб, содержащая рыбоводные бассейны, лоток-отстойник, биофильтр, механические фильтры, устройство для насыщения воды кислородом, ультрафиолетовый стерилизатор, инкубационные аппараты, отличающаяся тем, что установка имеет систему биологической очистки, содержащую два биофильтра, установленные на металлических опорах под углом 10° сверху над двумя рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб, при этом биофильтры соединены трубопроводом с устройствами для распределения воды в биофильтры из ультрафиолетового стерилизатора и из биофильтров в два потокообразователя, расположенные в бассейнах для старших возрастных групп, в толще воды, и соединенные с кислородным конусом, который соединен с денитрификатором и концентратором кислорода, лоток-отстойник с шестью внутренними перегородками, соединенный трубопроводом с рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп и группой взаимозаменяемых рециркуляционных насосов и механических фильтров грубой и тонкой очистки, снабженной устройствами для распределения воды, и соединенной с ультрафиолетовым стерилизатором, два бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные потокообразователями и системой подводного видеонаблюдения с камерами, при этом один из этих бассейнов соединен трубопроводом с двумя бассейнами для инкубации икры и выдерживания личинок, на внутренних стенках которых металлическими пластинами закреплены два инкубационных аппарата, два бассейна для выращивания молоди с автономным биофильтром, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему, отслеживающую параметры водной среды в

бассейнах и передающую их пользователю.



RU 118169 U1

RU 118169 U1

Полезная модель относится к рыбоводству, а именно к устройствам для содержания, выращивания, подготовки к нересту рыб, в частности осетровых.

Известна установка для выращивания рыб, содержащая механический фильтр, денитрификатор, биореактор, теплообменник, бактерицидные лампы и оксигенатор, однако в ней отсутствуют инкубационные аппараты, устройство для охлаждения воды, позволяющее моделировать условия искусственной зимовки рыб (см. патент РФ №86406, 2009 г.).

Наиболее близким по сути является рыбоводный комплекс по производству икры и товарной продукции осетровых рыб, содержащий блоки содержания маточного стада и выращивания ремонта, товарной рыбы;

зимовки и получения икры; инкубации и выращивания посадочного материала, стеклопластиковые бассейны, фильтр-отстойник, фильтр биологический, оксигенатор, водоподогреватель, стерилизатор (ультрафиолетовая лампа или озонатор), однако в данном комплексе не предусмотрено регулирование солености и течения, отсутствует автоматическая система контроля параметров среды (см. Сборник научных трудов. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. Вып.84. - М.: Экон-Информ, 2008. - С.31-43).

Техническая задача - создание биотехнологического модульного устройства для содержания, выращивания рыбы, подготовки к нересту рыбы в зарегулированных условиях, исключающих природно-климатические риски и моделирующего естественные условия среды.

Технический результат - усовершенствование конструкции устройства для полноциклового выращивания рыб, ускоренного формирования продукционных стад, получения от них полноценного потомства.

Он достигается тем, что установка имеет систему биологической очистки, содержащую два биофильтра, установленные на металлических опорах под углом 10° сверху над двумя рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб, при этом биофильтры соединены трубопроводом с устройствами для распределения воды в биофильтры из ультрафиолетового стерилизатора и из биофильтров в два потокообразователя, расположенные в бассейнах для старших возрастных групп, в толще воды, и соединенные с кислородным конусом, который соединен с денитрификатором и концентратором кислорода, лоток-отстойник с шестью внутренними перегородками, соединенный трубопроводом с рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп и группой взаимозаменяемых рециркуляционных насосов и механических фильтров грубой и тонкой очистки, снабженной устройствами для распределения воды, и соединенной с ультрафиолетовым стерилизатором, два бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные потокообразователями и системой подводного видеонаблюдения с камерами, при этом один из этих бассейнов соединен трубопроводом с двумя бассейнами для инкубации икры и выдерживания личинок, на внутренних стенках которых металлическими пластинами закреплены два инкубационных аппарата, два бассейна для выращивания молоди с автономным биофильтром, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю.

Предлагаемая установка изображена на чертеже (вид сверху). Установка содержит три основных модуля: модуль выращивания старших возрастных групп рыб, имеющий два рыбоводных бассейна 1, соединенных трубопроводом 2, который отводит воду

через водосливные отверстия 3 в лоток-отстойник 4 с шестью внутренними перегородками 5, из которого по трубопроводу 2 вода подается в группу взаимозаменяемых рециркуляционных насосов 6-7 и механических фильтров грубой и тонкой очистки 8-9, снабженную устройствами для распределения воды 10-11-12 и соединенную с лотком-отстойником 4 и ультрафиолетовым стерилизатором 13. При профилактических работах и промывании механических фильтров один из рециркуляционных насосов 6-7 может заменять другой, также как и фильтры 8-9 могут заменять друг друга. Ультрафиолетовый стерилизатор 13 соединен трубопроводом 2 через четыре устройства для распределения воды 14-15-16-17 с денитрификатором 18 и двумя биофильтрами 19-20 с пластиковой загрузкой, установленными на металлических опорах под углом 10° сверху над рыбоводными бассейнами 1, при этом биофильтры 19-20 соединены трубопроводом 2 с двумя распределительными устройствами 21, регулирующими подачу воды из них в два потокообразователя 22, расположенные в бассейнах 1, в толще воды, и соединенные через распределительные устройства 23 с кислородным конусом 24, соединенным трубопроводом 2 с денитрификатором 18 и концентратором кислорода 25, модуль для проведения искусственной зимы, подготовки к нересту и получения потомства имеет два рыбоводных бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26-27, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные двумя потокообразователями 28 и системой подводного видеонаблюдения с камерами 29, соединенные трубопроводом 30, отводящим воду через водосливные отверстия 31 при помощи рециркуляционного насоса 32 в механический фильтр тонкой очистки 33 и обратно в бассейны 26-27, соединенные с чиллером 34 и двумя теплообменниками 35, при этом бассейн 26 соединен трубопроводом 30 с двумя рециркуляционными насосами 36, подающими воду в инкубационные аппараты 37 типа «Осетра (см. патент №00950259, 1982 г.), закрепленные металлическими пластинами на внутренних стенках бассейнов для инкубации икры и выдерживания личинок 38, установленных на металлических опорах на 30 см выше уровня бассейнов 26-27 для обеспечения самотека воды из бассейнов 38 в бассейн 26, модуль выращивания молоди, содержащий два рыбоводных бассейна 39, соединенные с автономным биофильтром 40, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему 41, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю, сплит-системы реверсивного действия 42 для регулирования температуры воздуха в помещении, где находится установка.

Установка работает следующим образом: при выращивании старших возрастных групп рыб в рыбоводных бассейнах 1 отработанная вода по трубопроводу 2 через водосливные отверстия 3 в центре бассейнов поступает в лоток-отстойник 4 с перегородками 5, улучшающими предварительное осаждение продуктов жизнедеятельности и остатков корма, из которого по трубопроводу 2 подается в снабженную распределительными устройствами 10-11-12 группу взаимозаменяемых рециркуляционных насосов 6-7 и механических фильтров грубой и тонкой очистки 8-9, извлекающих взвесь более мелких фракций из воды, и поступает в ультрафиолетовый стерилизатор 13, имеющий систему ультрафиолетовых ламп, предназначенных для антибактериальной обработки. При промывании фильтра грубой очистки 8 распределительное устройство 10 отключает рециркуляционный насос 6, вода подается через распределительное устройство 11 в рециркуляционный насос 7, подающий воду в механический фильтр тонкой очистки 9, минуя фильтр 8, и далее в ультрафиолетовый стерилизатор 13. При промывании фильтра тонкой очистки 9 вода подается через

распределительное устройство 10 насосом 6 в механический фильтр 8 и через распределительное устройство 12 в ультрафиолетовый стерилизатор 13. Отключение одного из рециркуляционных насосов или механических фильтров для промывания и профилактических мероприятий происходит без остановки всей системы.

5 Общий объем воды, циркулирующей в модуле выращивания старших возрастных групп рыб, составляет 30 м<sup>3</sup>/ч. Исходя из пропускной способности денитрификатора 18 распределительное устройство 14 подает в него 6 м<sup>3</sup>/ч воды для удаления нитрат-ионов, согласно ионно-обменным свойствам используемой загрузки, из денитрификатора 18 вода подается в кислородный конус 24, куда из концентратора 25 поступает кислород, 10 вода обогащается кислородом и через распределительные устройства 21 подается в потокообразователи 22, создающие течение для моделирования естественных условий реки в бассейнах 1. Распределительное устройство 15 по трубопроводу 2 подает 24 м<sup>3</sup>/ч воды в распределительные устройства 16-17, которые для сокращения нагрузки на 15 биологическую систему внутренней пластиковой загрузки биофильтров делят воду на две части: распределительное устройство 16 подает 8 м<sup>3</sup>/ч воды в биофильтр 19, а распределительное устройство 17 подает 16 м<sup>3</sup>/ч воды в биофильтр 20. Биофильтры 19-20 установлены на металлических опорах под углом 10° сверху над рыбоводными 20 бассейнами для старших возрастных групп рыб 1. При таком наклоне биофильтров создается различная глубина воды по площади биофильтров, что позволяет формировать разные по глубине зоны бактериальной микрофлоры фильтра и обеспечивать самотечный ток воды по трубопроводу с распределительными устройствами 21 через потокообразователи 22 в рыбоводные бассейны 1. В более мелких слоях воды 25 в биофильтрах происходит интенсивный обмен с воздухом, что обеспечивает эффективную работу аэробных бактерий, более глубокие слои необходимы для улучшения работы анаэробных бактерий. По мере необходимости возможно изменение объема подаваемой воды в биофильтры, а также отключение одного из биофильтров для промывания и профилактических мероприятий без остановки всей системы.

30 Преднерестовую подготовку производителей проводят вне зависимости от сезона. Для этого в рыбоводных бассейнах для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26-27, обтянутых термоизоляционным материалом, позволяющим поддерживать заданный температурный режим, осуществляют понижение и повышение температуры воды с заданным интервалом в зависимости от биологических 35 особенностей вида при помощи чиллера 34 и теплообменников 35, из которых вода подается в два потокообразователя 28, расположенные в бассейнах 26-27, в толще воды, создающие течение для моделирования естественных условий реки. При зимовке производителей, например, потокообразователи можно отключать. Из рыбоводных бассейнов 26-27 отработанная вода по трубопроводу 30 через водосливные отверстия 40 31 в центре бассейнов, поступает с помощью рециркуляционного насоса 32 в механический фильтр тонкой очистки 33 и обратно. Система подводного видеонаблюдения с камерами 29, установленными на дне бассейнов 26-27, и монитором, закрепленным на стене помещения (на чертеже не показан), в котором находится установка-комплекс, отслеживает процесс созревания производителей.

45 Из бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26 вода с помощью двух рециркуляционных насосов 36 подается в инкубационные аппараты 37, закрепленные в бассейнах для инкубации икры и выдерживания личинок 38, установленных выше бассейнов 26-27 на 30 см на металлических опорах для обеспечения

самотечного тока воды из бассейнов 38 в бассейн 26. За счет замкнутого водоснабжения в бассейнах 26-27-38 создается единый температурный режим, что является необходимым для нормального протекания процессов созревания и получения потомства.

Выращивание молоди рыб при регулировании абиотических факторов (температурный и кислородный режимы, соленость, течение), моделирующих период перехода с речного на морской этап жизненного цикла осуществляется в рыбоводных бассейнах для выращивания молоди 39, из которых вода для очистки поступает в автономный биофильтр 40, работающий попеременно на пресной и соленой воде для моделирования водного режима реки и моря. Из биофильтра очищенная вода поступает обратно в бассейны 39.

Электронная контрольно-измерительная система 41 работает следующим образом: датчики (на чертеже не показаны), расположенные во всех рыбоводных бассейнах, передают сигнал на блок цифрового преобразования данных (на чертеже не показан), далее сигнал передается на персональный компьютер (на чертеже не показан), который выводит информацию о температуре воды, содержании кислорода и рН среды на дисплее в виде списка или графиков. Кроме того, данное устройство дополнительно может передавать сообщение о неисправности или нарушении гидрологического или гидрохимического режимов на сотовый телефон дежурного рыбовода.

Температурный режим в бассейнах регулируется созданием микроклимата за счет установленных сплит-систем 42 в рыбоводном помещении с модульной установкой-комплексом. Отработанная вода сбрасывается в канализационную систему. Установка может находиться в рабочем состоянии круглогодично, даже при кратковременном выведении из системы одного из модулей.

Экспериментальная модульная установка-комплекс позволяет полностью регулировать параметры водной среды, моделировать различные условия, приближенные к естественным в морских и пресноводных водоемах, проводить исследования под полным контролем круглогодично при загруженности установки на 100%. Оригинальность установки состоит в том, что правильно подобранные и смонтированные модули позволяют последовательно проводить очищение воды при минимальном водопотреблении 3% в сутки от общего объема воды в системе и менять количество бассейнов. Модульная система не предусматривает подогрев воды, подогрев воздуха осуществляют сплит-системы, что создает комфортные условия для исследуемых объектов. Введение блока охлаждения позволяет имитировать условия холодного времени года (зима, ранняя весна и поздняя осень).

Источники информации принятые во внимание:

1. Патент РФ №86406, 2009 г.

2. Патент №00950259, 1982 г.

3. Филатов В.И., Киселев А.Ю., Мельченков Е.А., Слепнев В.А., Ширяев А.В.

Рыбоводный комплекс по производству икры и товарной продукции осетровых рыб //

Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сборник научных трудов. М.: Эко-Информ, 2008. Вып.84. - С.31-38 (прототип).

#### (57) Реферат

Полезная модель относится к рыбоводству, а именно к устройствам для содержания, выращивания, подготовки к нересту рыб, в частности осетровых. Техническая задача - создание биотехнологического модульного устройства для содержания, выращивания рыбы, подготовки к нересту рыбы в зарегулированных условиях, исключая природно-климатические риски и моделирующего естественные условия среды.

Технический результат - усовершенствование конструкции устройства для полноциклового выращивания рыб, ускоренного формирования продукционных стад, получения от них полноценного потомства. Он достигается тем, что установка имеет систему биологической очистки, содержащую два биофильтра, установленные на

5 металлических опорах под углом  $10^\circ$  сверху над двумя рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб, при этом биофильтры соединены трубопроводом с устройствами для распределения воды в биофильтры из ультрафиолетового

10 стерилизатора и из биофильтров в два потокообразователя, расположенные в бассейнах для старших возрастных групп, в толще воды, и соединенные с кислородным конусом, который соединен с денитрификатором и концентратором кислорода, лоток-отстойник с шестью внутренними перегородками, соединенный трубопроводом с рыбоводными

15 бассейнами для старших возрастных групп и труппой взаимозаменяемых рециркуляционных насосов и механических фильтров грубой и тонкой очистки, снабженной устройствами для распределения воды, и соединенной с ультрафиолетовым

20 стерилизатором, два бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные потокообразователями и системой подводного видеонаблюдения с камерами, при этом один из этих бассейнов соединен трубопроводом с двумя бассейнами для инкубации

икры и выдерживания личинок, на внутренних стенках которых металлическими

25 пластинами закреплены два инкубационных аппарата, два бассейна для выращивания молоди с автономным биофильтром, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю.

25

30

35

40

45

## **Реферат к патенту**

### **Экспериментальная модульная установка-комплекс (МУК)**

Полезная модель относится к рыбоводству, а именно к устройствам для содержания, выращивания, подготовки к нересту рыб, в частности осетровых.

Техническая задача – создание биотехнологического модульного устройства для содержания, выращивания рыбы, подготовки к нересту рыбы в зарегулированных условиях, исключающих природно-климатические риски и моделирующего естественные условия среды.

Технический результат – усовершенствование конструкции устройства для полноциклового выращивания рыб, ускоренного формирования продукционных стад, получения от них полноценного потомства.

Он достигается тем, что установка имеет систему биологической очистки, содержащую два биофильтра, установленные на металлических опорах под углом  $10^0$  сверху над двумя рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб, при этом биофильтры соединены трубопроводом с устройствами для распределения воды в биофильтры из ультрафиолетового стерилизатора и из биофильтров в два потокообразователя, расположенные в бассейнах для старших возрастных групп, в толще воды, и соединенные с кислородным конусом, который соединен с денитрификатором и концентратором кислорода, лоток-отстойник с шестью внутренними перегородками, соединенный

трубопроводом с рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп и группой взаимозаменяемых рециркуляционных насосов и механических фильтров грубой и тонкой очистки, снабженной устройствами для распределения воды, и соединенной с ультрафиолетовым стерилизатором, два бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные потокообразователями и системой подводного видеонаблюдения с камерами, при этом один из этих бассейнов соединен трубопроводом с двумя бассейнами для инкубации икры и выдерживания личинок, на внутренних стенках которых металлическими пластинами закреплены два инкубационных аппарата, два бассейна для выращивания молоди с автономным биофильтром, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю.

**Модульная установка для содержания, выращивания и  
подготовки к нересту рыб**

МПК А01К61/00, А01К63/04

Полезная модель относится к рыбоводству, а именно к устройствам для содержания, выращивания, подготовки к нересту рыб, в частности осетровых.

Известна установка для выращивания рыб, содержащая механический фильтр, денитрификатор, биореактор, теплообменник, бактерицидные лампы и оксигенатор, однако в ней отсутствуют инкубационные аппараты, устройство для охлаждения воды, позволяющее моделировать условия искусственной зимовки рыб (см. патент РФ № 86406, 2009 г.).

Наиболее близким по сути является рыбоводный комплекс по производству икры и товарной продукции осетровых рыб, содержащий блоки содержания маточного стада и выращивания ремонта, товарной рыбы; зимовки и получения икры; инкубации и выращивания посадочного материала, стеклопластиковые бассейны, фильтр-отстойник, фильтр биологический, оксигенатор, водоподогреватель, стерилизатор (ультрафиолетовая лампа или озонатор), однако в данном комплексе не предусмотрено регулирование солености и течения, отсутствует автоматическая система контроля параметров среды (см. Сборник научных

трудов. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. Вып. 84. – М.: Экон-Информ, 2008. – С. 31-43).

Техническая задача – создание биотехнологического модульного устройства для содержания, выращивания рыбы, подготовки к нересту рыбы в зарегулированных условиях, исключая природно-климатические риски и моделирующего естественные условия среды.

Технический результат – усовершенствование конструкции устройства для полноциклового выращивания рыб, ускоренного формирования продукционных стад, получения от них полноценного потомства.

Он достигается тем, что установка имеет систему биологической очистки, содержащую два биофильтра, установленные на металлических опорах под углом  $10^0$  сверху над двумя рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб, при этом биофильтры соединены трубопроводом с устройствами для распределения воды в биофильтры из ультрафиолетового стерилизатора и из биофильтров в два потокообразователя, расположенные в бассейнах для старших возрастных групп, в толще воды, и соединенные с кислородным конусом, который соединен с денитрификатором и концентратором кислорода, лоток-отстойник с шестью внутренними перегородками, соединенный трубопроводом с рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп и группой взаимозаменяемых рециркуляционных насосов и механических фильтров грубой и тонкой очистки, снабженной устройствами для

распределения воды, и соединенной с ультрафиолетовым стерилизатором, два бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные потокообразователями и системой подводного видеонаблюдения с камерами, при этом один из этих бассейнов соединен трубопроводом с двумя бассейнами для инкубации икры и выдерживания личинок, на внутренних стенках которых металлическими пластинами закреплены два инкубационных аппарата, два бассейна для выращивания молоди с автономным биофильтром, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю.

Предлагаемая установка изображена на чертеже (вид сверху). Установка содержит три основных модуля: модуль выращивания старших возрастных групп рыб, имеющий два рыбоводных бассейна 1, соединенных трубопроводом 2, который отводит воду через водосливные отверстия 3 в лоток-отстойник 4 с шестью внутренними перегородками 5, из которого по трубопроводу 2 вода подается в группу взаимозаменяемых рециркуляционных насосов 6-7 и механических фильтров грубой и тонкой очистки 8-9, снабженную устройствами для распределения воды 10-11-12 и соединенную с лотком-отстойником 4 и ультрафиолетовым стерилизатором 13. При профилактических работах и промывании механических фильтров один из рециркуляционных насосов 6-7 может заменять другой, также как и

фильтры 8-9 могут заменять друг друга. Ультрафиолетовый стерилизатор 13 соединен трубопроводом 2 через четыре устройства для распределения воды 14-15-16-17 с денитрификатором 18 и двумя биофильтрами 19-20 с пластиковой загрузкой, установленными на металлических опорах под углом  $10^0$  сверху над рыбоводными бассейнами 1, при этом биофильтры 19-20 соединены трубопроводом 2 с двумя распределительными устройствами 21, регулирующими подачу воды из них в два потокообразователя 22, расположенные в бассейнах 1, в толще воды, и соединенные через распределительные устройства 23 с кислородным конусом 24, соединенным трубопроводом 2 с денитрификатором 18 и концентратором кислорода 25, модуль для проведения искусственной зимы, подготовки к нересту и получения потомства имеет два рыбоводных бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26-27, обтянутые термоизоляционным материалом, снабженные двумя потокообразователями 28 и системой подводного видеонаблюдения с камерами 29, соединенные трубопроводом 30, отводящим воду через водосливные отверстия 31 при помощи рециркуляционного насоса 32 в механический фильтр тонкой очистки 33 и обратно в бассейны 26-27, соединенные с чиллером 34 и двумя теплообменниками 35, при этом бассейн 26 соединен трубопроводом 30 с двумя рециркуляционными насосами 36, подающими воду в инкубационные аппараты 37 типа «Осётр» (см. патент № 00950259, 1982 г.), закрепленные металлическими пластинами на внутренних стенках бассейнов для

инкубации икры и выдерживания личинок 38, установленных на металлических опорах на 30 см выше уровня бассейнов 26-27 для обеспечения самотека воды из бассейнов 38 в бассейн 26, модуль выращивания молоди, содержащий два рыбоводных бассейна 39, соединенные с автономным биофильтром 40, работающим попеременно на пресной и соленой воде, электронную контрольно-измерительную систему 41, отслеживающую параметры водной среды в бассейнах и передающую их пользователю, сплит-системы реверсивного действия 42 для регулирования температуры воздуха в помещении, где находится установка.

Установка работает следующим образом: при выращивании старших возрастных групп рыб в рыбоводных бассейнах 1 отработанная вода по трубопроводу 2 через водосливные отверстия 3 в центре бассейнов поступает в лоток-отстойник 4 с перегородками 5, улучшающими предварительное осаждение продуктов жизнедеятельности и остатков корма, из которого по трубопроводу 2 подается в снабженную распределительными устройствами 10-11-12 группу взаимозаменяемых рециркуляционных насосов 6-7 и механических фильтров грубой и тонкой очистки 8-9, извлекающих взвесь более мелких фракций из воды, и поступает в ультрафиолетовый стерилизатор 13, имеющий систему ультрафиолетовых ламп, предназначенных для антибактериальной обработки. При промывании фильтра грубой очистки 8 распределительное устройство 10 отключает рециркуляционный насос 6, вода подается через распределительное

устройство 11 в рециркуляционный насос 7, подающий воду в механический фильтр тонкой очистки 9, минуя фильтр 8, и далее в ультрафиолетовый стерилизатор 13. При промывании фильтра тонкой очистки 9 вода подается через распределительное устройство 10 насосом 6 в механический фильтр 8 и через распределительное устройство 12 в ультрафиолетовый стерилизатор 13. Отключение одного из рециркуляционных насосов или механических фильтров для промывания и профилактических мероприятий происходит без остановки всей системы.

Общий объем воды, циркулирующей в модуле выращивания старших возрастных групп рыб, составляет  $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Исходя из пропускной способности денитрификатора 18 распределительное устройство 14 подает в него  $6 \text{ м}^3/\text{ч}$  воды для удаления нитрат-ионов, согласно ионно-обменным свойствам используемой загрузки, из денитрификатора 18 вода подается в кислородный конус 24, куда из концентратора 25 поступает кислород, вода обогащается кислородом и через распределительные устройства 21 подается в потокообразователи 22, создающие течение для моделирования естественных условий реки в бассейнах 1. Распределительное устройство 15 по трубопроводу 2 подает  $24 \text{ м}^3/\text{ч}$  воды в распределительные устройства 16-17, которые для сокращения нагрузки на биологическую систему внутренней пластиковой загрузки биофильтров делят воду на две части: распределительное устройство 16 подает  $8 \text{ м}^3/\text{ч}$  воды в биофильтр 19, а распределительное устройство 17 подает  $16 \text{ м}^3/\text{ч}$  воды в биофильтр 20.

Биофильтры 19-20 установлены на металлических опорах под углом  $10^0$  сверху над рыбоводными бассейнами для старших возрастных групп рыб 1. При таком наклоне биофильтров создается различная глубина воды по площади биофильтров, что позволяет формировать разные по глубине зоны бактериальной микрофлоры фильтра и обеспечивать самотечный ток воды по трубопроводу с распределительными устройствами 21 через потокообразователи 22 в рыбоводные бассейны 1. В более мелких слоях воды в биофильтрах происходит интенсивный обмен с воздухом, что обеспечивает эффективную работу аэробных бактерий, более глубокие слои необходимы для улучшения работы анаэробных бактерий. По мере необходимости возможно изменение объема подаваемой воды в биофильтры, а также отключение одного из биофильтров для промывания и профилактических мероприятий без остановки всей системы.

Преднерестовую подготовку производителей проводят вне зависимости от сезона. Для этого в рыбоводных бассейнах для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26-27, обтянутых термоизоляционным материалом, позволяющим поддерживать заданный температурный режим, осуществляют понижение и повышение температуры воды с заданным интервалом в зависимости от биологических особенностей вида при помощи чиллера 34 и теплообменников 35, из которых вода подается в два потокообразователя 28, расположенные в бассейнах 26-27, в толще воды, создающие течение для моделирования естественных условий реки. При

зимовке производителей, например, потокообразователи можно отключать. Из рыбоводных бассейнов 26-27 отработанная вода по трубопроводу 30 через водосливные отверстия 31 в центре бассейнов, поступает с помощью рециркуляционного насоса 32 в механический фильтр тонкой очистки 33 и обратно. Система подводного видеонаблюдения с камерами 29, установленными на дне бассейнов 26-27, и монитором, закрепленным на стене помещения (на чертеже не показан), в котором находится установка-комплекс, отслеживает процесс созревания производителей.

Из бассейна для проведения искусственной зимы и подготовки рыб к нересту 26 вода с помощью двух рециркуляционных насосов 36 подается в инкубационные аппараты 37, закрепленные в бассейнах для инкубации икры и выдерживания личинок 38, установленных выше бассейнов 26-27 на 30 см на металлических опорах для обеспечения самотечного тока воды из бассейнов 38 в бассейн 26. За счет замкнутого водоснабжения в бассейнах 26-27-38 создается единый температурный режим, что является необходимым для нормального протекания процессов созревания и получения потомства.

Выращивание молоди рыб при регулировании абиотических факторов (температурный и кислородный режимы, соленость, течение), моделирующих период перехода с речного на морской этап жизненного цикла осуществляется в рыбоводных бассейнах для выращивания молоди 39, из которых вода для очистки поступает в автономный биофильтр 40,

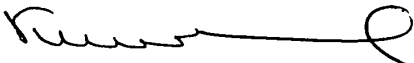
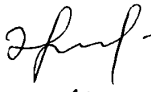
работающий попеременно на пресной и соленой воде для моделирования водного режима реки и моря. Из биофильтра очищенная вода поступает обратно в бассейны 39.

Электронная контрольно-измерительная система 41 работает следующим образом: датчики (на чертеже не показаны), расположенные во всех рыбоводных бассейнах, передают сигнал на блок цифрового преобразования данных (на чертеже не показан), далее сигнал передается на персональный компьютер (на чертеже не показан), который выводит информацию о температуре воды, содержании кислорода и pH среды на дисплее в виде списка или графиков. Кроме того, данное устройство дополнительно может передавать сообщение о неисправности или нарушении гидрологического или гидрохимического режимов на сотовый телефон дежурного рыбовода.

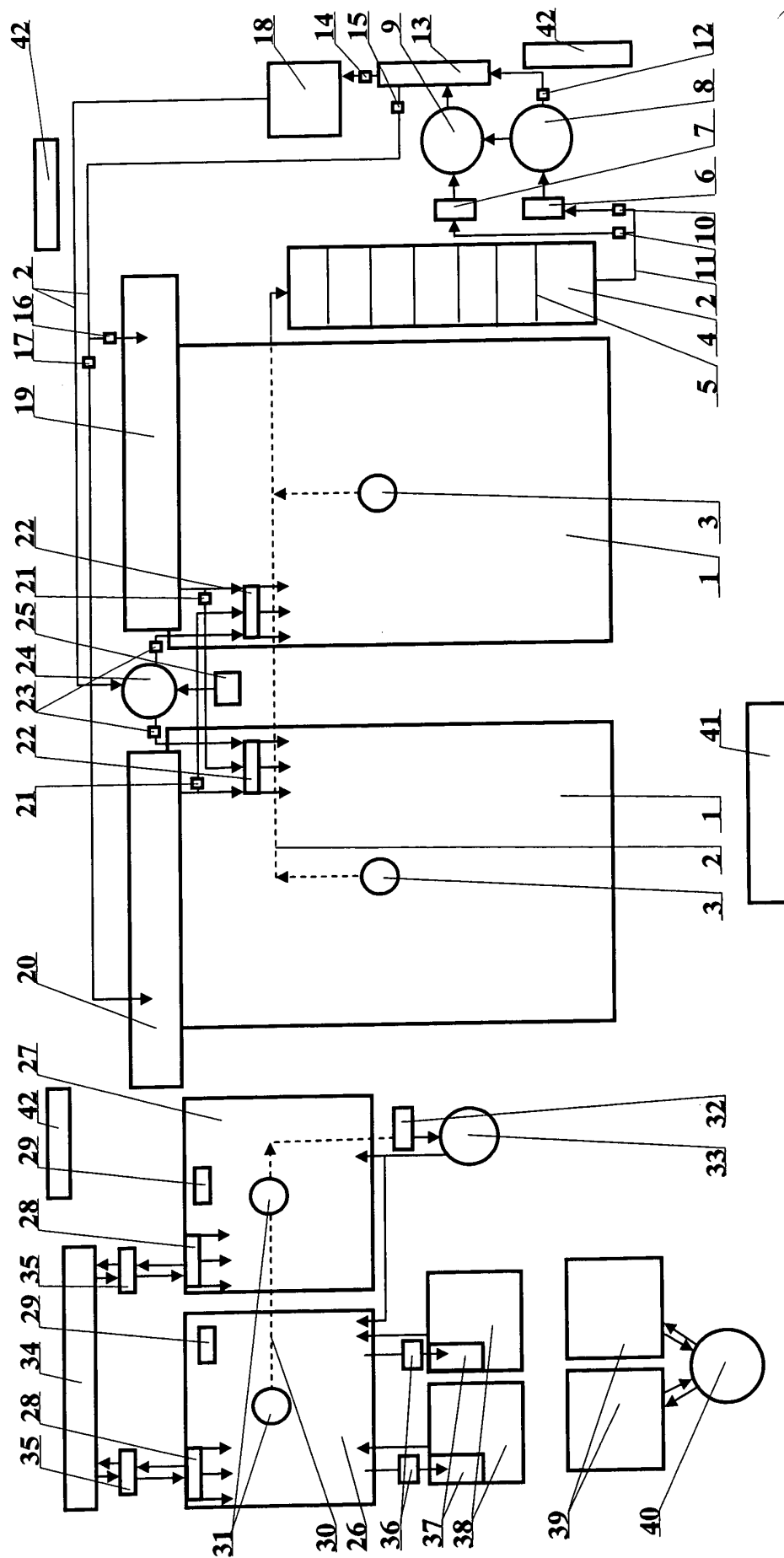
Температурный режим в бассейнах регулируется созданием микроклимата за счет установленных сплит-систем 42 в рыбоводном помещении с модульной установкой-комплексом. Отработанная вода сбрасывается в канализационную систему. Установка может находиться в рабочем состоянии круглогодично, даже при кратковременном выведении из системы одного из модулей.

Экспериментальная модульная установка-комплекс позволяет полностью регулировать параметры водной среды, моделировать различные условия, приближенные к естественным в морских и пресноводных

водоемах, проводить исследования под полным контролем круглогодично при загрузке установки на 100 %. Оригинальность установки состоит в том, что правильно подобранные и смонтированные модули позволяют последовательно проводить очищение воды при минимальном водопотреблении 3 % в сутки от общего объема воды в системе и менять количество бассейнов. Модульная система не предусматривает подогрев воды, подогрев воздуха осуществляют сплит- системы, что создает комфортные условия для исследуемых объектов. Введение блока охлаждения позволяет имитировать условия холодного времени года (зима, ранняя весна и поздняя осень).

Авторы:  Матишов Г.Г.  
 Пономарева Е.Н.  
 Сорокина М.Н.  
 Коваленко М.В.  
 Григорьев В.А.  
 Бирюков А.А.  
 Ковалева А.В.  
 Корчунов А.А.

Модульная установка для содержания, выращивания и подготовки к нересту рыб



Авторы: Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева,  
М.Н. Сорокина, М.В. Коваленко,  
В.А. Григорьев, А.А. Бирюков,  
А.В. Ковалева, А.А. Корчунов