



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005136417/12, 24.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.11.2005

(45) Опубликовано: 27.08.2007 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ВЕРЕЩАГИН Т.В. Об ускорении созревания биофильтров в морском аквариуме с системой оборотного водоснабжения. (Актуальные проблемы рыбохозяйственной науки в творчестве молодых ученых). Сборник научных трудов ВНИРО. - М., 1990, с.87-90. СТЕПАНОВ Д.Н. Морской аквариум дома. - М.: Экоцентр ВНИРО, 1994, с.32. US 4915828 A, 10.04.1990. GB 1594831 A, 05.08.1981. RU 2078500 C1, 10.05.1997. RU 2189139 C2, 20.09.2002.

Адрес для переписки:

107140, Москва, ул. В. Красносельская, 17,
ВНИРО, патентный отдел, Т.В. Шульгиной

(72) Автор(ы):

Жигин Алексей Васильевич (RU),
Ковачева Николина Петкова (RU),
Калинин Александр Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное Государственное Унитарное
Предприятие "Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии" (ФГУП ВНИРО) (RU)

(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ АППАРАТОВ БИООЧИСТКИ РЫБОВОДНЫХ УСТАНОВОК С СИСТЕМОЙ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ

(57) Реферат:

Способ включает ежедневное внесение хлорида аммония с учетом 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов и температуры среды, до стабилизации гидрохимического режима. При этом хлорид аммония вносят в количестве: 1 день - 1 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов; со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов с 6 по 10 день 10 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов с 11 по 20 день 20 мг на 1 г предполагаемой биомассы

гидробионтов на 21 день 40 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов. Температуру среды до стабилизации гидрохимического режима поддерживают в диапазоне 28-30°C, а затем ее доводят до температуры выращивания гидробионтов, при температуре от 28 до 18°C снижают в течение 24-28 ч, а ниже 18°C - путем постепенного ее снижения на 1°C в сутки. Ускоряется вывод на рабочий режим аппаратов биоочистки рыбоводных установок для выращивания гидробионтов.

RU
2
3
0
4
8
8
1
C
1

RU
2
3
0
4
8
8
1
C
1

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 304 881** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A01K 63/04 (2006.01)
A01K 61/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005136417/12, 24.11.2005**

(24) Effective date for property rights: **24.11.2005**

(45) Date of publication: **27.08.2007 Bull. 24**

Mail address:
**107140, Moskva, ul. V. Krasnosel'skaja, 17,
VNIRO, patentnyj otdel, T.V. Shul'ginov**

(72) Inventor(s):
**Zhigin Aleksej Vasil'evich (RU),
Kovacheva Nikolina Petkova (RU),
Kalinin Aleksandr Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Federal'noe Gosudarstvennoe Unitarnoe
Predpriyatie "Vserossijskij nauchno-
issledovatel'skij institut rybnogo
khozjajstva i okeanografii" (FGUP VNIRO) (RU)**

(54) **METHOD OF PREPARING APPARATUSES FOR BIOLOGICAL PURIFICATION OF
PISCICULTURAL PLANTS WITH RETURN WATER-SUPPLY SYSTEM FOR CULTIVATION OF
HYDROCOLES**

(57) Abstract:

FIELD: fish-farming.

SUBSTANCE: method comprises adding ammonium chloride at a rate of: on the first day, 1 mg salt per 1 g of expected biomass of hydrocoles; on 2nd-5th days, 5mg/g; on 6th-10th days, 10 mg/g; on 11th-20th days, 20 mg/g; and on 21st day, 40 mg/g. Medium temperature is maintained at 28-30°C until hydrochemical

conditions are stabilized and then it is adjusted to hydrocole growing temperature. Temperature is lowered from 28 to 18°C over a period of 24-28 h and below 18°C by a rate of 1°C/day.

EFFECT: speeded up achievement of working conditions of apparatuses for biological purification of piscicultural plants.

3 ex

RU 2 304 881 C1

RU 2 304 881 C1

Изобретение относится к аквакультуре и может быть использовано для вывода на рабочий режим аппаратов биоочистки рыбоводных установок с системой оборотного водоснабжения для выращивания гидробионтов.

5 Известен способ вывода на рабочий режим биофильтра путем подачи на него в течение первых нескольких дней от 10 до 25% очищаемой воды. Ежедневно на вытоке из биофильтра контролируют динамику соединений аммонийного азота (снижение), нитратов (увеличение) и на основании полученных результатов постепенно увеличивают расход подаваемой воды до расчетной величины (см. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Биологические фильтры / М.: Стройиздат, 1975. - 136 с. - Стр.126).

10 Способ используется для запуска сооружений биологической очистки хозяйственных и производственных сточных вод и не отвечает специфическим рыбоводным требованиям.

Известен способ вывода на рабочий режим биофильтров установок с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) путем высадки гидробионтов в бассейны и подачи на биологическую очистку в течение первых нескольких дней 30% очищаемой воды.
15 Остальные 70% потока, смешиваясь со свежей подпиточной водой, направляются в бассейн с рыбой помимо аппарата биологической очистки воды. Ежедневно поток, направляемый на биологическую очистку, увеличивают за счет постепенного уменьшения второй части потока. При этом ежедневно контролируют качество биологически очищенной воды по аммонийному азоту, нитритам и нитратам.

20 Таким образом, благодаря постепенному вводу сооружения биологической очистки воды в рабочий режим и разбавлению выходящей из него воды чистой (подпиточной) водой и неочищенной водой (не прошедшей нитрификацию и содержащей малые концентрации нитритов и аммония), удастся снизить концентрацию вредных для рыбы веществ в общем потоке воды, которая поступает в рыбоводные бассейны, и избежать гибели рыбы в
25 пусковой период (см. Жигин А.В. Пусковой период аэротенка-отстойника в рыбоводной установке / Сб. науч. тр.: Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах // М.: ВНИИПРХ, 1985. - Вып.46. - С.60-63).

Известен способ вывода на рабочий режим биофильтров УЗВ путем внесения
30 некоторого количества ила из другого стабильно работающего биофильтра. После этого в аквариум помещают устойчивые к загрязнению организмы, выделения которых служат источником органического вещества для бактерий биофильтра. Продолжительность пускового периода биоочистки при этом составляет до 3 месяцев при температуре воды 20°C (см. Верещагин Г.В. Об ускорении созревания биофильтров в морском аквариуме с системой оборотного водоснабжения / Актуальные пробл. рыбохоз. науки в творчестве
35 молодых ученых // Сб. науч. тр. ВНИРО. - М., 1990. - С.87-90).

Недостатком двух вышеназванных способов является неэффективность его применения в УЗВ для содержания холодноводных организмов. Эти способы эффективны при температуре выше 15°C, так как при более низких температурах скорость развития
40 биоценоза активного ила, осуществляющего биологическую очистку оборотной воды, резко снижается. Вывод биоочистки на рабочий режим в холодноводных УЗВ растягивается на 3-4 месяца, то есть гидробионты слишком долгое время находятся под воздействием неблагоприятной гидрохимической среды пускового периода, а сама УЗВ долго не может эксплуатироваться в проектном режиме.

Известен способ вывода на рабочий режим биоочистки УЗВ путем внесения садовой
45 земли или осадка из уже функционирующего сооружения биоочистки в количестве около 1% от объема впервые запускаемого сооружения или специальной питательной среды на основе аммонийных солей (см. Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей / В.Г.Марковцев, Ю.Э.Брегман, В.Ф.Пржеменецкая и др. - М.: Агропромиздат, 1987. стр.152. - 192 с.).

50 Известен способ вывода на рабочий режим биоочистки УЗВ путем внесения культур нитрификаторов и денитрификаторов и веществ, необходимых для их развития (см. Башкатов В.Ф., Максименко В.И., Морозов Г.Г. К вопросу выращивания рыб в установках с замкнутой системой водоснабжения / Технические средства марикультуры // М: ВНИРО,

1986. - С.147-151).

Известен способ вывода на рабочий режим биоочистки УЗВ путем внесения концентрированной смеси бактерий *Nitrosomonas* sp. и *Nitrobacter* sp., предназначенных для ускоренного запуска новых сооружений биоочистки. При этом срок пускового периода сокращается до 16-18 суток (см. La Bomascus D.C., Robinson E.H., Linton T.L. / Use of water conditioners in water-recirculation systems // Progr. Fish-Cult., 1987, 49. - №1. - с.64-65).

Известен способ вывода на рабочий режим биоочистки УЗВ путем внесения специального бактериального "коктейля" IBS для заселения биофильтров. При этом срок пускового периода сокращается с 420 до 36 часов (17,5-1,5 сут.) (см. Bacteria used to clean ponds // Fish Farm. Int. - 1990. - 17, №8. - С.69).

Известен способ вывода на рабочий режим биоочистки УЗВ путем внесения во все аквариумы мясо-пептонного бульона (МПБ) для подкормки бактерий-гетеротрофов и хлорида аммония для подкормки бактерий-нитрификаторов. МПБ вносят ежедневно в количестве 20 мл на 350 л.

Хлорид аммония вносят сначала одноразово из расчета 1 мг/л. При снижении концентрации аммония до 0,1 мг/л вносят дополнительную дозу хлорида аммония, до достижения концентрации аммонийного азота 1 мг/л. Внесение подкормки осуществляют до тех пор, пока скорость окисления аммонийного азота в интервале от 0,1 до 1 мг/л не будет соответствовать выделениям предполагаемой для содержания массы рыбы (см. Верещагин Г.В. Об ускорении созревания биофильтров в морском аквариуме с системой оборотного водоснабжения /Актуальные пробл. рыбохоз. науки в творчестве молодых ученых // Сб. науч. тр. ВНИРО. - М., 1990. - С.87-90). При этом продолжительность пускового периода для плотности посадки 1 кг/м³ составила 8 суток.

Все пять вышеперечисленных способов также не эффективны в УЗВ для содержания холодноводных организмов. Они успешно используются при температуре воды выше 15°C, так как при более низких температурах скорость развития биоценоза активного ила, осуществляющего биологическую очистку оборотной воды, резко снижается. При этом вывод биофильтра на рабочий режим растягивается до 3-4 месяцев.

Кроме того, эти способы требуют дополнительных затрат на внесение специально выделенных культур бактерий и (или) химических препаратов для их развития, эффект от которых в холодноводных УЗВ не значителен, а избыточное загрязнение велико.

Наиболее близким аналогом заявляемого способа является способ подготовки аппаратов биоочистки рыбоводных установок с системой оборотного водоснабжения для выращивания гидробионтов путем внесения в аквариум установки культуры бактерий, повышения температуры морской оборотной воды до 30-32°C с последующим ежедневным внесением хлорида аммония из расчета 40 мг на 1 г предполагаемой массы животных. Процесс продолжается в течение двух недель, после чего воду в аквариуме полностью заменяют (см. Верещагин Г.В. Об ускорении созревания биофильтров в морском аквариуме с системой оборотного водоснабжения /Актуальные пробл. рыбохоз. науки в творчестве молодых ученых // Сб. науч. тр. ВНИРО. - М., 1990. - С.87-90; Степанов Д.Н. Морской аквариум дома / М.: Экоцентр-ВНИРО, 1994. - С.32).

Способ предназначен для осуществления пускового периода биофильтра в установках с морскими тепловодными (тропическими) аквариумами и не может быть эффективно использован в установках при температуре воды ниже 15°C, так как при более низких температурах скорость развития биоценоза активного ила, осуществляющего биологическую очистку оборотной воды, резко снижается. Соответственно пусковой период установки растягивается на 3-4 месяца.

Кроме того, в холодноводных УЗВ способ не оправдывает дополнительных затрат на внесение химических реагентов, эффект от которых не значителен, а избыточное загрязнение велико.

Ежедневное внесение постоянной величины хлорида аммония, рассчитанной на будущую массу водных организмов в аквариуме, не учитывает динамику постепенного увеличения биомассы бактерий биоочистки, что и приводит к значительному накоплению

аммонийного азота в конце ее пускового периода. Из-за этого приходится полностью менять воду в аквариуме либо ждать, когда сформировавшийся биоценоз биоочистки переработает накопившийся избыток аммония, уже не добавляя в течение этого периода хлорид аммония (в этом случае длительность пускового периода значительно возрастает).

5 Доза ежедневно вносимого хлорида аммония также должна увеличиваться постепенно, пропорционально росту биомассы активного ила в биофильтре.

Одним из важных технологических этапов эксплуатации УЗВ в аквакультуре является вывод на рабочий режим аппарата биологической очистки воды. Начальный период эксплуатации любой УЗВ характеризуется тем, что в аппарате биоочистки отсутствует
10 необходимое количество микроорганизмов активного ила, осуществляющего очистку. При этом в рыбоводных бассейнах чаще всего уже находится определенное количество питающихся гидробионтов, которые вместе с остатками корма выделяют определенное количество загрязнений.

Как и для всего живого, организмам активного ила требуется время для своего
15 размножения и наращивания биомассы, достаточной для окисления поступающих в сооружение биоочистки загрязнений из рыбоводных бассейнов. Чем больше загрязнений в единицу времени поступает из бассейнов, тем большая биомасса активного ила требуется для их окисления. Причем процесс развития бактерий-окислителей связан со
20 значительными изменениями гидрохимического режима и проходит в несколько стадий.

На первой стадии начинается минерализация белковых веществ с образованием
свободной углекислоты и аммонийного азота, то есть процесс аммонификации. Затем содержание аммония резко снижается. Начинается первая фаза нитрификации -
накопление ядовитых для рыб нитритов, благодаря окислению аммонийного азота в соли
азотистой кислоты бактериями рода *Nitrosomonas*. По мере накопления нитратов они
25 начинают угнетать бактерии *Nitrosomonas*, а одновременно с этим процессом развиваются бактерии другого рода - *Nitrobacter*, которые окисляют соли азотистой кислоты до солей азотной кислоты. Следует вторая фаза нитрификации и по ее окончании - завершение вывода на рабочий режим аппарата биологической очистки воды.

После выхода на рабочий режим биологической очистки воды в аппарате накапливается
30 определенное количество микроорганизмов-окислителей органики и нитрификаторов в виде активного ила, очищающих оборотную воду.

Длительность пускового периода биоочистки во многом зависит от температуры очищаемой воды и составляет в обычных условиях (15-30°C) в среднем от 20 до 60
35 суток. При этом, из-за широких колебаний концентрации соединений азота, существует опасность массовой гибели гидробионтов в пусковой период биоочистки в дни максимальных концентраций аммонийного азота и нитритов.

Чтобы сократить этот опасный период и оперативно начать технологический процесс
содержания гидробионтов, в практике аквакультуры используют перечисленные выше
40 способы вывода на рабочий режим биофильтров путем внесения специальных "водных кондиционеров" и ускорителей, представляющих собой концентрированные смеси культур бактерий - нитрификаторов, питательных сред для их развития, либо активного ила с действующих аппаратов биоочистки. Однако указанные способы не приводят к сокращению пускового периода биоочистки в случае, если температура воды опускается ниже 15°C,
т.е. не эффективны в холодноводных УЗВ, а сам период растягивается от 3 до 6 месяцев.

45 Технической задачей заявленного является создание способа ускоренного вывода на рабочий режим аппаратов биоочистки рыбоводных установок для выращивания гидробионтов.

Поставленная задача достигается в способе подготовки аппаратов биоочистки
рыбоводных установок с системой оборотного водоснабжения для выращивания
50 гидробионтов, включающем ежедневное внесение хлорида аммония с учетом 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов и температуры среды, до стабилизации гидрохимического режима, при этом хлорид аммония вносят в количестве:

1 день - 1 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;

со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
на 21 день - 40 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов,

5 при этом температуру среды до стабилизации гидрохимического режима поддерживают в диапазоне 28-30°C, а затем ее доводят до температуры выращивания гидробионтов, при температуре от 28 до 18°C снижают в течение 24-48 ч, а ниже 18°C - путем постепенного ее снижения на 1°C в сутки.

10 В результате общая продолжительность пускового периода биоочистки сокращается в три раза (с 3 до 1 месяца), в конце пускового периода качество оборотной воды соответствует требованиям нормативов (замены воды на свежую не требуется), в 2 раза сокращается расход хлорида аммония.

Способ осуществляется следующим образом.

15 В установке с замкнутой системой водоиспользования, предназначенной для содержания гидробионтов (например, молоди камчатского краба), включающей аквариум объемом 136 литров, внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации, осуществляли подготовку аппарата биоочистки (биологический фильтр) путем
20 ежедневного внесения хлорида аммония, с учетом 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов и температуры среды, до стабилизации гидрохимического режима, при этом хлорид аммония вносили в количестве:

1 день - 1 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
25 с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
на 21 день - 40 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов.

30 Температуру среды до стабилизации гидрохимического режима поддерживали в диапазоне 28-30°C. Затем температуру доводят до температуры выращивания гидробионтов, при температуре от 28 до 18°C снижают в течение 24-48 ч, а ниже 18°C - путем постепенного ее снижения на 1°C в сутки.

35 Пример 1. В установке с замкнутой системой водоиспользования, предназначенной для содержания гидробионтов (например, молоди камчатского краба), включающей аквариум объемом 136 литров, внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации, осуществляли подготовку аппарата биоочистки (биологический фильтр) путем
40 ежедневного внесения хлорида аммония с учетом 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов и температуры среды, до стабилизации гидрохимического режима, при этом хлорид аммония вносили в количестве:

1 день - 1 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
40 со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
на 21 день - 40 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов.

45 Температуру среды до стабилизации гидрохимического режима поддерживали в диапазоне 28-30°C. Затем температуру доводят до температуры выращивания гидробионтов, при температуре от 28 до 18°C снижают в течение 24-48 ч, а ниже 18°C - путем постепенного ее снижения на 1°C в сутки.

50 Динамику процесса выхода биофильтра на рабочий режим и момент стабилизации его работы определяли путем ежедневного контроля качества оборотной воды, вытекающей из аппарата биоочистки по аммонийному азоту, нитритам и нитратам.

В результате установлено, что время выхода на рабочий режим биологической очистки воды составило 19 суток.

После этого в течение 2 суток температуру оборотной воды в установке снизили до 18-19°C, а затем продолжили плавное ее снижение до заданного уровня (8°C) со скоростью 1°C в сутки, чтобы избежать гибели имеющегося биоценоза биофильтра от резкого перепада температуры воды.

5 В результате общая продолжительность пускового периода биофильтра составила 31 сутки.

Во время последующей эксплуатации установки после выхода биофильтра на рабочий режим, процесс нитрификации протекал устойчиво, и окисление аммония проходило до конечного продукта - нитратов.

10 Таким образом, в результате применения предложенного способа осуществления пускового периода биоочистки в холодноводных рыбоводных установках с замкнутым циклом водоиспользования удалось сократить его продолжительность в три раза: с трех (90-92 сут) до 1 месяца.

15 Изложенная сущность изобретения апробирована в 2003-2005 г. при содержании молоди и производителей камчатского краба в УЗВ лаборатории воспроизводства ракообразных ВНИРО. Ниже приводятся результаты этой апробации.

Пример 2. В установке с замкнутой системой водоиспользования, предназначенной для содержания молоди камчатского краба, включающей аквариум объемом 136 литров, внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный 20 холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации, осуществляли проведение пускового периода биологической очистки воды. При этом температуру воды поддерживали в диапазоне 8°C. В систему периодически добавляли различные концентрации хлорида аммония и специализированную смесь культур бактерий-нитрификаторов.

25 Динамику процесса выхода биофильтра на рабочий режим и момент стабилизации его работы определяли путем ежедневного контроля качества оборотной воды, вытекающей из аппарата биоочистки по аммонийному азоту, нитритам и нитратам.

В результате установлено, что независимо от частоты и концентрации внесения хлорида аммония и специализированной смеси культур бактерий-нитрификаторов, время выхода на 30 рабочий режим биологической очистки воды не изменялось и составляло не менее трех месяцев. Низкая температура оборотной морской воды 8°C значительно замедляла рост биомассы бактерий-нитрификаторов, особенно бактерий *Nitrobacter*. Изменение температуры воды в указанном диапазоне не оказало положительного влияния на процесс роста биомассы активного ила в биофильтре.

35 При дальнейшей эксплуатации установки после выхода биофильтра на рабочий режим процесс нитрификации протекал устойчиво, и окисление аммония проходило до конечного продукта - нитратов.

Пример 3. В установке с замкнутой системой водоиспользования, предназначенной для содержания молоди камчатского краба, включающей аквариум объемом 136 литров, 40 внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации, осуществляли проведение пускового периода биологической очистки воды. При этом температуру воды поддерживали в диапазоне 28°C. В систему периодически добавляли хлорида аммония по схеме:

45 1 день - 1 мг на 1 г;
со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г;
с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г;
на 21 день - 40 мг на 1 г.

50 Динамику процесса выхода биофильтра на рабочий режим и момент стабилизации его работы определяли путем ежедневного контроля качества оборотной воды, вытекающей из аппарата биоочистки по аммонийному азоту, нитритам и нитратам.

В результате установлено, что время выхода на рабочий режим биологической очистки

воды составило 19 суток.

После этого в течение 2 суток температуру оборотной воды в установке снизили до 18°C, а затем продолжили плавное ее снижение до заданного уровня 8°C со скоростью 1°C в сутки, чтобы избежать гибели имеющегося биоценоза биофильтра от резкого перепада температуры воды.

В результате общая продолжительность пускового периода биофильтра составила 31 сутки.

Во время последующей эксплуатации установки после выхода биофильтра на рабочий режим процесс нитрификации протекал устойчиво, и окисление аммония проходило до конечного продукта - нитратов.

Таким образом, в результате применения предложенного способа осуществления пускового периода биоочистки в холодноводных рыбоводных установках с замкнутым циклом водоиспользования удалось сократить его продолжительность в три раза: с трех (90-92 сут) до 1 месяца.

Пример 4. В установке с замкнутой системой водоиспользования, предназначенной для содержания молоди камчатского краба, включающей аквариум объемом 136 литров, внешний биологический фильтр, совмещенный с циркуляционным насосом, проточный холодильник для поддержания заданной температуры воды и систему аэрации, осуществляли проведение пускового периода биологической очистки воды. При этом температуру воды поддерживали в диапазоне 30°C. В систему периодически добавляли хлорида аммония по схеме:

1 день - 1 мг на 1 г;

со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;

с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г;

с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г;

на 21 день - 40 мг на 1 г.

Динамику процесса выхода биофильтра на рабочий режим и момент стабилизации его работы определяли путем ежедневного контроля качества оборотной воды, вытекающей из аппарата биоочистки по аммонийному азоту, нитритам и нитратам.

В результате установлено, что время выхода на рабочий режим биологической очистки воды составило 19 суток.

После этого в течение 1 суток температуру оборотной воды в установке снизили до 28°C, а затем продолжили плавное ее снижение до заданного уровня 8°C со скоростью 1°C в сутки, чтобы избежать гибели имеющегося биоценоза биофильтра от резкого перепада температуры воды.

В результате общая продолжительность пускового периода биофильтра составила 31 сутки.

Во время последующей эксплуатации установки после выхода биофильтра на рабочий режим, процесс нитрификации протекал устойчиво, и окисление аммония проходило до конечного продукта - нитратов.

Таким образом, в результате применения предложенного способа осуществления пускового периода биоочистки в холодноводных рыбоводных установках с замкнутым циклом водоиспользования, удалось сократить его продолжительность в три раза: с трех (90-92 сут) до 1 месяца.

Формула изобретения

Способ подготовки аппаратов биоочистки рыбоводных установок с системой оборотного водоснабжения для выращивания гидробионтов, включающий ежедневное внесение хлорида аммония с учетом 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов и температуры среды, до стабилизации гидрохимического режима, отличающийся тем, что хлорид аммония вносят в количестве

1 день - 1 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;

со 2 по 5 день - 5 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;

с 6 по 10 день - 10 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
с 11 по 20 день - 20 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов;
на 21 день - 40 мг на 1 г предполагаемой биомассы гидробионтов, при этом
температуру среды до стабилизации гидрохимического режима поддерживают в диапазоне
5 28-30°C, а затем ее доводят до температуры выращивания гидробионтов, при температуре
от 28 до 18°C снижают в течение 24-48 ч, а ниже 18°C - путем постепенного ее снижения
на 1°C в сутки.

10

15

20

25

30

35

40

45

50