

УДК: 639.3 (375.1)

АФРИКА ЛАҚҚА БАЛИҒИНИ ЖАДАЛ ЕТИШТИРИШДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Захидов Нематжон Муратович,
техника фанлари номзоди, доцент;
Рахматиллаев Шахзод Фахриддинович,
ассистент

Тошкент давлат техника университети

Самборский Александр Адамович,
техника фанлари номзоди, доцент, бош маслаҳатчи

Давлат кадастрлари, геодезия ва картография миллий маркази

Маматкулов Морифжон Хайдарович,
мустақил тадқиқотчи

Тошкент давлат аграр университети

Аннотация. Мақолада овқатлантириш рационалини кенгайтириш, балиқ ёшига қараб овқатлантириш жараёнини механизациялаш, уларнинг яшаи шароитларини табиийликка яқинлаштириш ва ёпиқ сув таъминоти ускуналаридаги чиқиндиларни қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш йўли билан африка лаққа балигини етиштиришнинг кучайтириш даражасини кўтариш бўйича муҳим масалалар кўриб чиқилган. Бошлангич маълумотлар сифатида амалий усуллар билан олинган натижалар ва патентланган техник хулосадан фойдаланилган. Таклиф этилаётган технология чиқиндисиз, экологик беҳатар бўлиб, ҳар хил турдаги балиқчилик тизимларида органик ифлосланишлардан тозалаш учун ўрнатилиши мумкин.

Таянч тушунчалар: тақсимлайдиган механизм, африка лаққа балиги, майдалагич, транспорт лентаси, тиндиргич, сув таъминоти ускунаси, ёруғлик фильтри, электропривод, насос, оқсил моддалари мавжуд чиқиндилар, протеин.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ АФРИКАНСКОГО СОМА

Захидов Нематжон Муратович,
кандидат технических наук, доцент;
Рахматиллаев Шахзод Фахриддинович,
ассистент

Ташкентский государственный технический университет

Самборский Александр Адамович,
кандидат технических наук, доцент, главный советник

Национальный центр государственных кадастров, геодезии и картографии

Маматкулов Морифжон Хайдарович,
самостоятельный исследователь

Ташкентский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные вопросы повышения уровня интенсификации выращивания африканского сома путем расширения рациона питания в зависимости от возраста рыбы, механизации процесса кормления, приближения условий содержания к природным и совершенствования технологии переработки отходов установок замкнутого водоснабжения. В качестве исходных данных использованы результаты, полученные благодаря практическим методам и запатентованному техническому решению. Предлагаемая технология является безотходной, экологически безопасной и может быть использована для оснащения различных типов рыбоводных систем для очистки от органических загрязнителей.

Ключевые слова: раздаточный механизм, африканский сом, измельчитель, транспортная лента, отстойник, установка водоснабжения, светофильтр, электропривод, насос, белоксодержащие отходы, протеин.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY AT INTENSIVE AFRICAN CATFISH BREEDING

Zakhidov Nematjon Muratovich,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Rakhmatillaev Shakhzod Fakhriddinovich,
Lecturer

Tashkent State Technical University

Samborsky Alexander Adamovich,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Chief Counselor

National Centre of State Cadasters, Geodesy and Cartography

Mamatkulov Morifjon Khaydarovich,
Independent Researcher

Tashkent State Agrarian University

Abstract. The article discusses current issues of increasing the level of intensification of the cultivation of African catfish by expanding the diet, mechanizing the feeding process depending on the age of the fish, bringing the living conditions closer to natural conditions and improving the technology for processing waste from closed water supply installations. The initial data used are the results obtained by practical methods, and a patented technical solution. The proposed technology is non-waste, environmentally friendly and can be used to equip various types of fish farming systems for cleaning from organic pollutants.

Keywords: dispensing mechanism, African catfish, chopper, conveyor belt, sump, water supply unit, light filter, electric drive, pump, protein-containing waste, protein.

Введение

Для удовлетворения всевозрастающей потребности населения в белковых веществах большое значение имеет развитие рыбоводства. По данным Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, для здорового развития каждого организма человека, в зависимости от возраста, суточная норма потребления рыбопродуктов составляет от 10 до 50 грамм. В рыбном мясе присутствуют такие аминокислоты, витамины и микроэлементы, которые не

встречаются в других животных организмах. Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в рыбе, входят в состав клеточных мембран и кровеносных сосудов, не синтезируются в нужных количествах в организме человека и являются одним из необходимых компонентов полноценного здорового питания. Рыбные продукты предотвращают сердечно-сосудистые заболевания, рыба входит в состав диетических продуктов и используется для лечения некоторых заболеваний.

Из большого числа видов рыб, которые выращиваются интенсивным способом, в нашей республике разводится африканский сом. Биологические особенности африканского сома делают его одним из перспективных объектов культивирования в индустриальной аквакультуре с установками замкнутого водоснабжения (УЗВ). Работы по освоению африканского сома в качестве объекта аквакультуры начаты сравнительно недавно; этому способствовали его вкусовые качества, малое количество костей, технологичность при обработке, устойчивость к заболеваниям, высокая скорость роста (время развития от личинок до товарной массы в 1200 г составляет 6 месяцев).

Эффективность использования корма для сомов связана с увеличением в их рационе протеина животного происхождения. Наиболее оптимальным является корм, содержащий 40 % протеина и 3750 ккал обменной энергии. Кормовой коэффициент составляет 0,8-1,2 кг на 1 кг прироста продукции. Кроме того, стоимость специальных кормов для выращивания сомов ниже, чем для выращивания осетровых и форели. Способность сома дышать атмосферным воздухом позволяет отказаться от использования в УЗВ аэрационного оборудования. По своим товарным качествам и химическому составу в мясе сома содержатся: белок – 17,5 г жир – 4,9 г, что позволяет отнести эту рыбу к категории диетической и деликатесной продукции.

При кормлении эффективны заменители, такие как растительный протеин и жиры, они дешевы и доступны в больших количествах. Содержание протеина в кормах должно быть 41-47 %.

При товарном выращивании африканского сома в УЗВ наилучшие показатели получены при плотностях посадки 220-260 шт/м³ и более, среднесуточный прирост рыбы достигает при этом 7-8 г, что превышает скорость роста большинства других рыб (карпа, форели и осетровых). При увеличении плотности посадки повышается их активность и снижается агрессивность. Выращивание осуществляется в течение 5 месяцев с увеличением массы от 5 до 700 г (при температуре воды 26-20 °С), затем в течение двух последующих месяцев масса рыбы удваивается.

Несмотря на широкое распространение и

разведение африканского сома в мировой аквакультуре, имеющийся опыт по его воспроизводству и выращиванию невелик, до конца не отработана полная технология его выращивания, отсутствует нормативно-техническая документация, опубликовано сравнительно небольшое количество научных статей по данной теме.

Основная часть

К числу основных требований, предъявляемых к рыбоводным хозяйствам при разведении в искусственных водоемах (бассейнах, лотках и др.), относятся: обеспечение необходимого температурного режима (статического, астатического) в заданном диапазоне, рациона питания, плотности посадки, активности, снижения агрессивности и стрессового состояния, чистоты подаваемой воды (от УЗВ), исключение травмирования, а также решение вопросов утилизации и повышения экологических параметров, т. е. снижение негативных явлений при воспроизводстве рыбной продукции (способы утилизации).

Рентабельность производства рыбопродукции может быть повышена за счет возможности использования кормов с низкой себестоимостью, обеспечения наиболее комфортных условий разведения рыбы, уровня механизации, при котором будет обеспечена высокая эффективность производства.

Способ выращивания клариевого сома [1] предусматривает использование переменного (астатического) температурного режима с термопериодом в 24 часа: в дневное время суток с 8 до 16 часов температуру повышают с 24 до 30 °С, а с 16 до 8 часов понижают с 30 до 24 °С. Это обеспечивает увеличение выхода рыбопродукции. Для выращивания сома и других пород рыб требуется УЗВ, необходимы препараты и добавки для обеспечения химической, биологической, механической очистки и восстановления загрязненной воды, что является дополнительной причиной расходов [8, 9, 11]. К тому же требуется дополнительное место для утилизации рыбных отходов, нерастворимых в воде. Этот способ не учитывает фактор агрессивности рыб при подаче корма в одной «точке» – рыбы стараются опередить друг друга, при дележе возможно даже травмирование, что негативно влияет на

рост и набор веса. Искусственное выращивание несколько отличается от естественного: освещение резко включается и выключается (ночью), это может послужить причиной возникновения стрессового состояния. Чрезмерная освещенность и шум приводят рыб в возбужденное состояние.

Способ утилизации и переработки отходов [2] основан на перегнивании и сушке биологических остатков в специальных баках с плотной крышкой, где осуществляется компостирование, при поддержании определенного температурного режима, в результате чего образуется масса, которую можно применять как удобрение. Этот способ не подходит для вторичного использования отработанной воды в УЗВ из-за наличия твердых нерастворимых частей, что требует дополнительных средств утилизации.

При выращивании рыбы в садках и бассейнах одним из самых трудоемких процессов является кормление рыбы, особенно раздача комбикормов и частота кормления.

Специалистами было разработано «Устройство для раздачи корма в рыбоводных бассейнах» [4], состоящее из роликов, установленных на монорельсовых направляющих, связанных с бункером посредством копиров с зажимами, посередине вертикально расположенного бункера установлена ось с пропеллером в нижней части. Кормораздатчик движется по монорельсу над бассейном, с помощью пропеллеров с тарелок разбрасывается корм в виде гранул. К недостаткам этого устройства можно отнести то, что оно не предназначено для разбрасывания густого, пастообразного (тестообразного), вязкого или липкого корма с соблюдением необходимой дозировки и то, что оно не может обеспечить равномерность раздачи, вследствие прилипания и вязкости продуктов белкового происхождения. Кроме того, устройство громоздко и не может быть использовано в нескольких расположенных параллельно бассейнах (садках). Неравномерное разбрасывание корма, как было отмечено выше, может послужить поводом для травмирования рыбы. Разработана также «Аэрокормушка для раздачи тестообразного корма». Это устройство не может быть использовано для вытянутых (прямоугольных) бассейнов, требуется время

на провисание, подборку размеров щелей для каждого отдельного продукта, ограниченного геометрическими размерами; предназначено только для вскармливания мальков.

Известно, что количество выхода нерастворимых частиц и состав отходов находятся в некоторой зависимости от применяемого корма. Величина кормовой единицы 5/1:3/1 (в Польше) в отличие от единицы 2/1:1/1 (в Дании, Англии) резко сокращает отходы, не только жидкие, но и твердые с нерастворимыми составляющими.

Поэтому актуальной задачей является повышение эффективности и рентабельности разведения рыб, улучшение экологических параметров, функциональных возможностей, экономических показателей за счет получения дополнительной прибыли и обеспечения оптимальных условий выращивания, приближенных к естественным.

Повышение рентабельности, эффективности и экологических параметров может быть достигнуто за счет добавления в рацион питания белоксодержащих отходов: сбоя животных, птиц, рыб, включая использование просроченных или испорченных (но безопасных для рыб) продуктов питания, подвергая их предварительной (термической, био-, химической) и механической переработке (посредством измельчительного механизма (мясорубки) и раздаточного механизма, обеспечивающего равномерную раздачу по всей площади каждого отдельного бассейна). Для повышения экологических параметров необходимо обеспечить вторичное использование отработанной воды из бассейнов в качестве удобрений для сельхозкультур и сырья для биогаза посредством дополнительных устройств.

Для выращивания африканского сома по предложенной нами системе используются следующие устройства (рис. 1): бассейны (1), расположенные в ряд внутри крытого помещения, на каждом из них поверх и вдоль уложены два направляющих рельса (2), по которым посредством колес, установленных на основаниях, перемещается скрепленная с ними ферма (3), облегченной конструкции, в верхней части оснований установлены два П-образных держателя с перпендикулярно расположенными осями, пропущенные через отверстия (с подшипника-

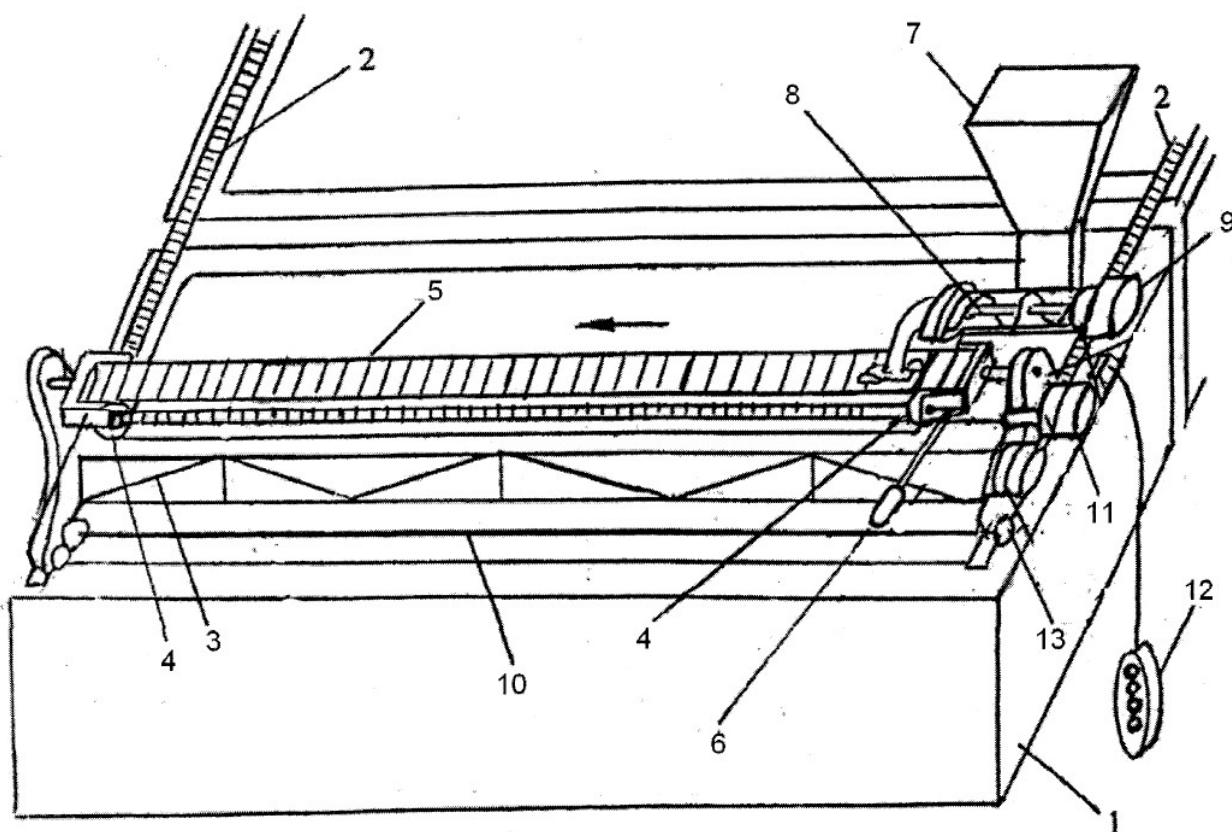


Рис.1. Электромеханическая схема устройства подачи корма для рыб

ми) оснований, с другой стороны установлены вращающиеся валики (4), поддерживающие замкнутую конвейерную ленту (5) с опорной балкой (13) и рычагом (16), на основании установлен бункер (7) с цилиндрическим корпусом в нижней части, внутри которого расположен винтообразный шнек (8), вращаемый посредством электродвигателя (9) через редуктор, колеса приводят вращение через второй редуктор с синхронизирующей осью (10), связанной с реверсным электродвигателем (11), управляемым пультом (12) через кабель, третий электродвигатель (13) и редуктор связаны с валиком (4).

В верхней части бассейнов установлены на расстоянии 1,5 м светодиодные лампы со светофильтрами желтого цвета на каркасе с подвесными проводами, подключенными к блоку замедленного выключения и включения освещения с блоком питания на 12 вольт.

Предлагаемая гидросистема (рис. 2) включает в себя: выходную трубу, подключенную с одной стороны к нижней части бассейнов, с другой – через насос к верхней части вертикального отстойника (14), со смотровым продольным окном и установленным в

верхней части поплавком; нижняя часть – дно отстойника (15) – расположена под углом 300; к отверстию дна приварена труба (16) с краном, она выходит к верхней части второго отстойника (17) с откидной крышкой и фильтровальной емкостью в виде корзинки (18) с двумя ручками, связанными через шарниры; к нижней части отстойника подсоединена с одной стороны выходная труба с краном, а с другой – подключена параллельно к трубе (19). На расстоянии 1/3 от низа отстойника приварена выходная труба с краном, отстойник (14) установлен на основании высотой, определяемой высотой второго отстойника (17).

На чертеже показан осадочный слой (нерастворимый в воде), собирающийся у наклонного дна внутри отстойника (14) и минерализованная отработанная вода от вертикальной трубы; поплавок (20) снабжен контактами. Для отгрузки собранных отходов используется дополнительная емкость, отгружаемая в воронку реактора биогаза с газгольдером.

Порядок пользования предложенной системой заключается в следующем.

При добавлении в рацион питания белок-

содержащих составов могут быть использованы отходы – ранее выбрасываемые или утилизируемые сбой (внутренних органов или частей) животноводческих, рыбозаделочных хозяйств, птицеперерабатывающих, кролиководческих ферм и фабрик, отходы общепита (кафе, рестораны, столовые), а также выбрасываемые просроченные или испорченные продукты, запре-

щенные к употреблению (колбасные изделия, сыры, сухое молоко, жиры, мясные и рыбные консервы, зерновые культуры и др.).

Продукты предварительно размельчаются (например, с помощью электромясорубки) до необходимой фракции, затем (при необходимости смешиваются с комбикормами) загружаются в бункер (7) для подачи корма, посредством

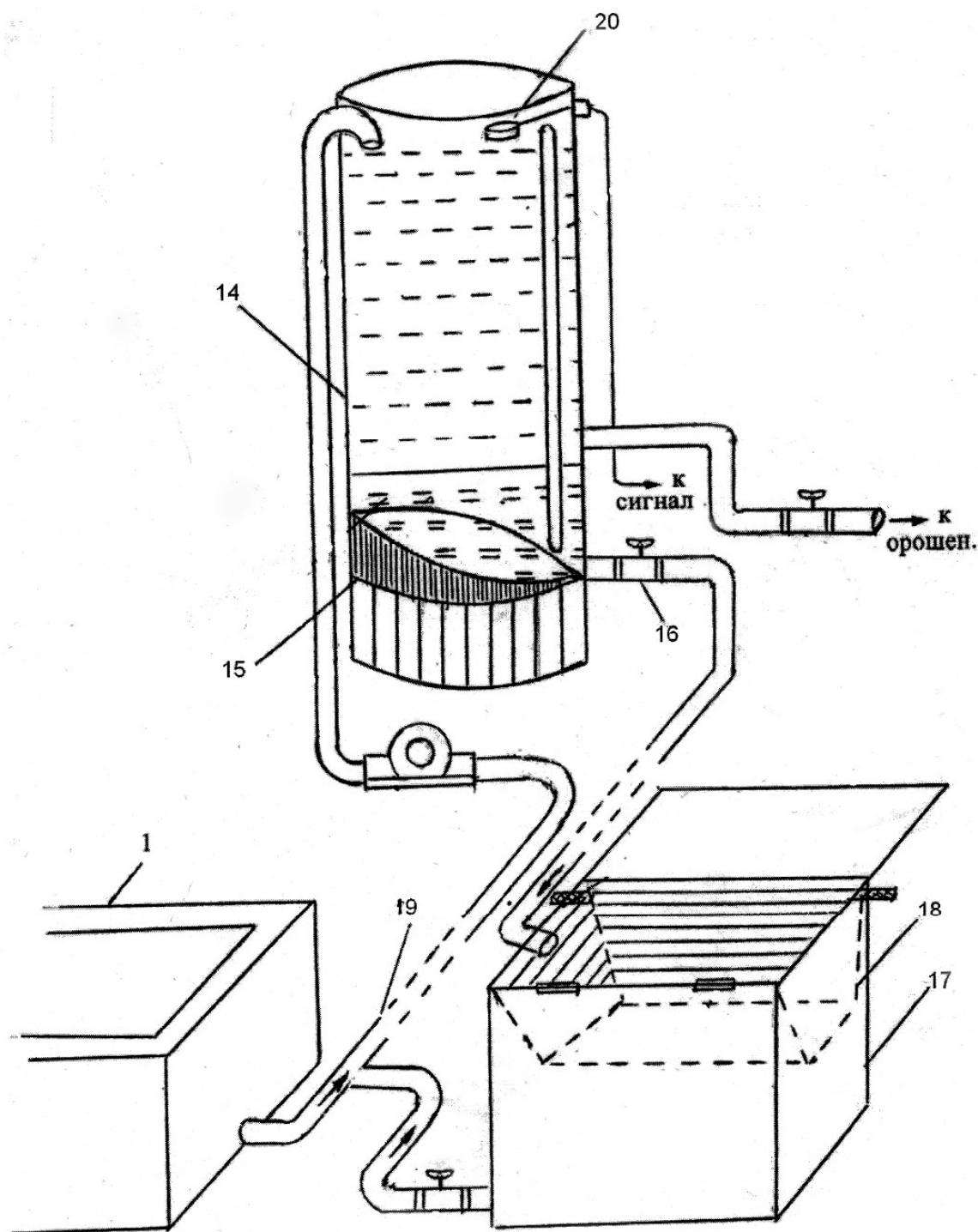


Рис. 2 Схематическое изображение гидросистемы для интенсивного выращивания африканского сома.

пульта (12) включается электродвигатель (9) и через редуктор шнек (8) приводится во вращение; корм, выходя из цилиндрического корпуса, подается на конвейерную ленту (5), приводимую в движение через связанный конический редуктор, электродвигатель (13) и валик (4). Такой механизм обеспечивает равномерное распределение корма по всей длине конвейерной ленты (5) и соответственно по длине бассейна (1). Как только корм, перемещаясь, достигнет конечной точки, электродвигатели (9 и 13) отключаются, и движение конвейерной ленты (5) и шнека (8) останавливается, затем поворотом ручки рычага (6) на 180° вместе с ней, опорной балкой и конвейерной лентой (5) корм сбрасывается в бассейн (1); весь корм, расположенный по длине конвейерной ленты (5), одновременно и равномерно будет подан по всей длине бассейна (1), а не в одной точке. Далее с помощью пульта (12) включается реверсный электродвигатель (11) с редуктором, связанный с колесами, основанием и синхронизирующей осью колес (10); при этом весь механизм подачи начнет перемещаться вдоль рельса (2) до середины следующего бассейна (1), и процесс подачи корма повторится, как и в предыдущем случае.

С целью снижения расхода электроэнергии на искусственное освещение используются светодиодные лампы на напряжение 12 вольт (это напряжение выбрано для случаев отключения сетевого напряжения), когда можно будет использовать аккумуляторные батареи на 12 вольт, как аварийный (запасной) источник напряжения.

Светодиодные лампы имеют высокую концентрацию светового потока белого цвета, это может повредить органы зрения и даже привести к ослеплению, в связи с чем они снабжены дополнительным светофильтрами желтого цвета как безопасные, приближенные к естественному освещению (с более низкой частотой оптического спектра).

Кроме того, для исключения стрессового состояния светодиодные лампы включаются и выключаются замедленно посредством блока 30 с периодом до 50 мин. Такой режим обеспечивает наиболее приближенный к природному освещению (восход и закат солнца). С помощью регулирования высоты установки каркаса и подвесных проводов (троса) можно

подобрать наиболее оптимальный режим освещения при минимальном расходе электроэнергии, что будет способствовать ускорению роста и набору веса разводимых рыб.

Работа гидросистемы осуществляется в следующей последовательности.

Отработанная вода отбирается из нижней части каждого бассейна (1) (рис. 2), при этом нерастворенные частицы отходов вместе с растворенными в воде N-азотосодержащими частицами через трубу и насос поступают в верхнюю часть отстойника (14) до тех пор, пока не сработает поплавковый датчик. После некоторого времени нерастворимые отходы рыб соберутся в нижней части отстойника (14). При этом, открыв кран, можно будет получить минерализованную азотом воду и подавать ее в цистерну капельного орошения либо трубопроводом или транспортом. Полив такой водой дает увеличение до 20 % урожая таких сельскохозяйственных культур, как: хлопчатник, яблоня, вишня, виноград, груша и др. садовые деревья, овощи, рис, кукуруза и др. злаковые культуры, т. е. растворенные в воде азотосодержащие частицы можно использовать в качестве удобрения, что обеспечивает дополнительную прибыль, увеличиваются функциональные возможности при таком способе очистки. Процесс орошения можно довести до 50 %-ной замены воды в сутки. Нижняя часть в виде нерастворимых частиц отходов перегоняется по наклонной плоскости дна, через открытый кран по трубе (16) в нижнюю часть второго отстойника (17) самотеком; нижний уровень отстойника (14) находится выше верхней части отстойника (17), попав в емкость-фильтр (18), частицы задерживаются, а отработанная вода самотеком опускается в нижнюю часть резервуара. Избавленные от жидкой части (воды) нерастворимые отходы собираются в отдельную емкость, посредством поднятия за ручки переваливаются в отдельную емкость и загружаются через воронку в реактор по выработке биогаза с газгольдером, который также является дополнительным источником энергии. Исключается необходимость отдельной утилизации. Отделение твердых отходов от воды необходимо для обеспечения требований работы биогенераторного газа, где излишнее водосодержание недопустимо.

Выводы

Благодаря введению в рацион питания африканских сомов белоксодержащих отходов (сбоя) животноводческих и других хозяйств повышается рентабельность разведения сомов в искусственных водоемах, т. к. рыба быстрее набирает вес, сокращаются расходы на корм, который прежде выбрасывался или утилизировался.

Дополнительная прибыль поступает за счет реализации отработанной воды из бассейнов в фермерские хозяйства, нерастворимые отходы рыб используются для получения биогаза для хозяйственных нужд и подогрева бассейнов в зимнее время, в связи с чем улучшаются экологические параметры, увеличиваются функциональные возможности в виде производства азотсодержащего удобрения для фермерских хозяйств.

Снижение факторов агрессивности и даже травмирования при подаче корма за счет предложенного механизма, обеспечивающего равномерную подачу, также положительно влияет на рост и набор веса рыбы.

Предложенный метод замедленного включения и выключения светодиодов с желтым светофильтром вместо ламп накаливания снижает уровень стрессового состояния. Этот ме-

тод освещения является наиболее подходящим для имитации природных условий. Кроме того, использование светодиодных ламп дает значительную экономию электроэнергии и позволяет обеспечить аварийное включение освещения (или просто отключение сетевого напряжения) посредством аккумуляторных батарей.

Техническое решение запатентовано в Республике Узбекистан, патент № 01408[3].

Также следует отметить, что использование отработанной воды как удобрения, взамен известных УЗВ, исключает необходимость использования дополнительных химикатов и препаратов, т. е. исключает расходы для восстановления химических, биологических и физических параметров воды.

Предлагаемая технология может быть использована для оснащения различных типов рыбоводных систем для очистки от органических загрязнителей как в качестве одного из составляющих элементов очистки и использования отходов для выращивания сельхозкультур, в составе отстойников, связанных с системой орошения со шламотводящим патрубком и разделительной сеткой [8, 9, 11]. Предлагаемая технология является безотходной и экологически безопасной.

Источники и литература

1. Патент РФ RU № 2295239. Способ выращивания товарного клариевого сома // МПК A01K61/00.
2. Все о переработке, утилизации и сортировке отходов / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vtorothod.ru/pererabotka/pererabotka-pishchevix-otxodov>.
3. Патент РУз № 01408. Система для интенсивного выращивания товарного африканского сома // МПК A01K61/00.
4. Люникс – фермерский портал / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lynix.biz/mekhanizat-siya-razdachi-kombikormov-pri-vyrashivanii-ryby-izgotovlennykh-po-raznim-tehnologiyam>.
5. Патент РФ RU № 2637522C1. Устройство с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания товарных пород рыб // МПК A01K61/00.
6. Ахмедов Х., Тургунов У., Саидов З. Баликчилик. – Рыбоводство. – Т.: Karrlo, 2001.
7. Микодина Е.В., Широкова Е.Н. Биологические основы и биотехника аквакультуры африканского сомика (CLARIASGARIEPINUS) // Рыбное хозяйство. – Информационные материалы: Серия аквакультура. – М., 1997.
8. Патент РФ RUU1 № 151047. Устройство для очистки воды от взвешенных частиц. – 2015.
9. Патент РФ RUU1 № 62032. Устройство для осаждения взвешенных частиц. – 2007.
10. Камилов Б.Г., Халилов И.И. Разведение форели в условиях Узбекистана. – Т.: Baktiarypress, 2014.
11. Патент РФ RUU1 № 174587. Биофильтр для очистки воды в рыбоводных системах // Бюл. № 30. МПК C02F3/08, A01K61/00. – Опубл. 23.10.2017.

Рецензент: Тошболтаев М.Т., техника фанлари доктори, профессор, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти директорининг илмий ишлар ва инновациялар бўйича ўринбосари