СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА

*Чернева Ю.О., студентка 3 курса агрономического факультета
Института агроэкологии – филиала ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
Научный руководитель – Теличкина Н.А., соискатель уч. степени канд.
техн. наук, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Ключевые слова: искусственный водоем, очищение, улучшение, биопрепараты, экология.

Работа посвящена изучению способов очистки воды в искусственном водоеме, их преимуществам и недостаткам. Приведен сравнительный анализ затрат на оборудование для поддержания биологического баланса с помощью системы фильтрации и с применением биологических препаратов.

С давних времен водные элементы занимали первое место в дизайне садов. Они были неотъемлемой частью многих китайских, персидских и греческих садов, внося свежесть, успокоение и дополнительное измерение плоскостному дизайну сада. Вода в саду обеспечивает жизненную среду для растений, увеличивает влажность воздуха, снижает температуру в жару; поверхность воды отражает свет, движение и шум воды на участке завораживают – всё это обогащает сад.

Однако, эта красота может быть нарушена в результате интенсивного загрязнения водоема органическими веществами. Попав в водоем, органика опускается на дно водоема, где формируется органическая биомасса донного ила. При разложении органические вещества активно поглощают из воды растворенный кислород, взамен выделяя продукты распада – биогенные элементы азота и фосфора, избыток которых приводит к нарушению биологического равновесия и заболачиванию [1].

Таким образом, установление биологического равновесия в искусственном водоёме является важнейшей задачей при проектировании и строительстве водоёма.

Цель данной работы является: Разработать систему поддержания биологического баланса искусственного водоема.

Задачи:

1. Провести обзор оборудования и препаратов для поддержания биологического баланса искусственного водоема.

2. Рассчитать смету затрат на устройство и содержание искусственного водоема с системой поддержания биологического баланса.

Предотвратить образование в воде вредных нитратов и нитритов, избавиться от водорослей помогут специальные системы, в состав которых обязательно входит насос, фильтр и ультрафиолетовый блок, а также скиммер и аэратор.

Фильтры воды должны обеспечивать:

– механическую фильтрацию (устранение взвеси, листвы, ила, и т.п.);

– биологическую фильтрацию (развитие в воде полезных микроорганизмов, которые разлагают вредные вещества и превращают нитриты в нитраты);

– химическую фильтрацию (связывание и нейтрализацию ядовитых веществ);

– УФ облучение для предотвращения эффекта «цветения воды».

Фильтры могут быть с насосной подачей воды (нагнетательные схемы) и с подачей воды самотеком (гравитационные схемы) [2].

1. Нагнетательные системы фильтрации воды

В нагнетательных системах вода подается в фильтр через УФ блок при помощи насоса, размещенного в воде (если используется погружной тип насоса) или сбоку водоема (при использовании насоса сухого типа). Фильтры в этом случае устанавливаются выше уровня воды, потому что вода попадает обратно в пруд самотеком.

При таком способе установки системы все соединения между составными частями можно смонтировать при помощи шлангов и переходников, это значительно упрощает монтаж и демонтаж системы и дает возможность быстрого доступа к системе.

2. Самотечные или гравитационные системы фильтрации воды

В самотечных или гравитационных системах фильтры соединяются с водоемом при помощи донного забора через трубное соединение. Вода в фильтр попадает по принципу соединенных сосудов. Насос, который подключен к последней камере фильтра, подает воду через УФ блок обратно в водоем.

Несмотря на видимые трудности монтажа такого типа фильтрации, имеются и преимущества гравитационной схемы установки фильтров:

– возможность использования насоса меньшей производительности, чем при насосной версии, что позволяет снизить потребность в электроэнергии и расходы;

Таблица 1 – Мощность оборудования для водоема объемом 10 000 л

Наименование оборудования	Мощность для водоема объёмом 10 000 л
Фильтр	650 Вт
Насос	115 Вт
Скиммер	43 Вт
Аэратор	15 Вт

– возможность скрыть систему фильтрации в земле, под деревянным помостом вблизи пруда и т.д.;

– эффективная очистка дна водоема от отложений через донный забор.

Скиммер представляет собой механический фильтр (обычно включающий в себя встроенную корзину), который отвечает за сбор мусора с поверхности водоема и перемешивание водяных масс, что является очень важным процессом. Водяной насос подключается к скиммеру посредством шланга и последний собирает теплую воду с поверхности водоёма (а именно теплая вода является идеальной средой для размножения микроводорослей) и направляет её обратно в водоём через механический фильтр.

Аэратор – абсолютно необходимое оборудование для водоёма. Принцип его действия заключается в подаче воздуха через специальный пористый материал в донные слои воды. В результате прохождения потока воздушных пузырьков через толщу воды происходит ее насыщение кислородом и одновременно из обеднённых придонных слоев вредные вещества (в том числе азотные отложения) поднимаются к поверхности и теряют за счёт смешивания свою токсичность.

Мощность насосов, фильтров, скиммеров, аэраторов выбирается с учетом объема водоема (таблица 1).

Еже один способ поддержания биологического баланса в искусственных водоемах – применение биопрепаратов. В основе метода очистки пруда биопрепаратами от цветения и водорослей лежит использование потребностей бактерий в органических веществах, необходимых для их существования. Живые бактерии, попадающие в водную среду с приемлемым микроклиматом и достаточным количеством органики для питания, успешно размножаются, поглощая оседа-

ющий мусор, становятся частью экосистемы водоема и его природными «куборщиками» останавливая цветение воды.

Главным отличием биологических препаратов является отсутствие в их составе «агрессивных» химических соединений.

Для поддержания биологического баланса водоема в комплексе используют следующие виды средств [3]:

1. Средство для поддержания биологического баланса – создает прекрасные условия жизни для обитателей водоема (рыбы, растения), поддерживает биологический баланс в водоеме, повышает карбонатную жесткость (важно для здоровья рыб), предотвращает колебания уровня pH, улучшает качество воды, нейтрализует действие тяжелых металлов, находящихся в воде, предотвращает возникновение аммиака, нитратов и нитритов, предотвращает образование водорослей. Рекомендуется использовать один раз в сезон. Дозировка: 1 кг на 10 000 л воды.

2. Средство против водорослей – предотвращает рост новых водорослей, в состав входит специальный биокатализатор, который способствует поддержанию биологического баланса, делает воду прозрачной. Срок действия препарата составляет более 6 недель. Дозировка: 0,5 л на 10 000 л.

3. Средство для осветления воды – подобранная смесь естественных микроорганизмов – за короткое время снижает содержание азота и фосфата, разлагает остатки корма, продукты жизнедеятельности рыб и пр., помогает установить биологический баланс в пруду, предотвращает появление водорослей и удаляет вредные газы, рекомендуется применять для быстрой очистки мутной воды, нейтрально к живым организмам. Срок действия препарата составляет более 6 недель. Дозировка: 0,5 кг на 10 000 л.

4. Средство для обогащения воды кислородом и регулировки его содержания – удаляет вредные газы, делает воду прозрачной и чистой, на долгое время повышает способность к биологической самоочистке водоема. Рекомендуется использовать один раз в сезон во время летней жары. Дозировка: 1 кг на 10 000 л.

5. Средство для понижения уровня pH – снижает кислотность, уменьшает рост водорослей. Рекомендуется использовать один раз в сезон. Дозировка: 2,5 л на 10 000 л воды [3].

Сравнительный анализ затрат на оборудование для поддержания биологического баланса с помощью системы фильтрации и с приме-

Таблица 2 – Сравнительный анализ затрат

Система фильтрации		Биологические препараты	
Наименование оборудования	Стоимость, руб.	Наименование препарата	Стоимость, руб.
Напорный фильтр для пруда	16 990	Средство для понижения биологического баланса	2 285
Насос для пруда SPM 11000 D	9 688	Средство против водорослей	982
Скиммер для водоема	6 700	Средство для осветления воды	2 612
Аэратор AquaOxy	9 860	Средство для обогащения воды кислородом	2 329
Напорно-всасывающий шланг из эластичного ПВХ высокого качества	378	Средство для понижения уровня pH	2 923
Штуцер универсальный	200		
Итого	43 816	Итого	11 077

нением биологических препаратов показал, что для поддержания биологического баланса искусственного водоема каждый год потребуется 11 000 руб. Затраты при установке оборудования составят 44 000 руб. (таблица 2).

Таким образом, поддержание биологического баланса в искусственном водоеме, с помощью системы фильтрации, менее затратно с финансовой точки зрения в долговременной перспективе. Применяемое для очистки водоема оборудование окупится через четыре года в сравнении с вариантом очистки биопрепаратами.

Библиографический список

1. Юрченко А.В. Ландшафтный дизайн. – М.: Изд-во Эксмо, 2005 – 265 с.
2. Миниатюрный водоем с каскадом струй // Мастер клуб, №4, 2000.
3. Сахарова, О. В. Обоснование технологии хранения живой товарной рыбы семейства карповых (Cyprinidae) в модифицированной аквасреде / дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук. Владивосток, 2009.

THE SYSTEM OF THE MAINTAIN OF BIOLOGICAL BALANCE OF AN ARTIFICIAL POND

Cherneva Y.O.

Key words: *artificial reservoir, purification, biological products, ecology.*

The work is devoted to the study of methods of purification of water in an artificial pond, their advantages and disadvantages. The comparative analysis of the equipment costs for maintenance of biological balance by the filtration systems and by application of biological products is given in the article.