

*Milyutkin Vladimir Alexandrovich, Professor,
Head of Department «Equipment and automation
of processing industries» VPO Samara State Academy of Agriculture.*

Borodulin Igor Vasilievich, CEO "EKOVOLGA"

Antonova Zoya Pavlovna deputy General Director of "EKOVOLGA"

Strebkov Nicholas Fedorovich Scientist, LLC "EKOVOLGA"

*Милюткин Владимир Александрович, д. т. н., профессор,
зав. кафедрой «Оборудование и автоматизация
перерабатывающих производств» ФГБОУ ВПО
Самарская государственная сельскохозяйственная академия».*

*Бородулин Игорь Васильевич,
генеральный директор ООО «ЭКОВОЛГА»,*

*Антонова Зоя Павловна
зам. Генерального директора ООО «ЭКОВОЛГА»*

*Стребков Николай Федорович
научный сотрудник, ООО «ЭКОВОЛГА»*

Technical tools for safe environmental protection in reservoirs

Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах

Сине-зеленые водоросли, или точнее цианобактерии, являются древнейшей группой автотрофных организмов с возрастом 2,7–3,2 млрд. лет¹. Водоросли встречаются повсюду, им свойственно огромное часто неуправляемое размножение (за вегетационный период — 70 дней — одна клетка производит 10²⁰ дочерних), приводящее к их массовому нежелательному развитию особенно в период «цветения». В то же время водоросли представляют неограниченные возможности для различных сфер жизнедеятельности человека. И тот же масштабный процесс размножения водорослей необходимо регулировать и поддерживать на оптимальном уровне, пока доминирует их положительная функция в процессе самоочищения.

В системе борьбы с сине — зелеными водорослями в водоемах с возможностью их утилизации или дальнейшего использования применяют многочисленные способы: механический, физико-химический, биологический и бактериологический, но как показывает практика все они недостаточно эффективные.

Нами предлагаются, для совершенствования механического и биологического способов, технологии сбора сине-зеленых водорослей, для снижения биогенного загрязнения соответствующие технические средства².

¹ Водоросли и лишайники // Жизнь растений / Под ред. А. А. Федорова. — М.: Просвещение, 1977. — Т. 3. — С. 78–93.

² Милюткин В. А., Бородулин И. В., Стребков Н. Ф. // Заявление о выдаче патента РФ на изобретение:

По первой технологии механического сбора¹ задача выполняется вращающимся барабаном, установленным на навеску, закрепленную на продольных тягах, на их консольной части, с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, причем барабан закреплен с возможностью замены обоймы на другую. Для продолжения выполнения рабочего цикла, барабан вращается от гидромотора через ременную передачу в направлении противоположном движению плав-средства.

Технический результат достигается за счет конструкции устройства, в основу работы которого заложен принцип наматывания водорослей на обойму барабана при его вращении. При этом формируется форма упаковки удобная для транспортировки водорослей, освобождение водорослей от воды и выполнение дальнейших процессов утилизации сырья.

На чертеже Рис. 1 (а, б) схематично изображено устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей.

Устройство включает плав-средство 1 и содержит раму 2, продольные тяги 3, навеску 4, винтовой механизм 5, барабан 6 со съемной обоймой 7, гидромотор 8 с ременной передачей 9, гидроцилиндры навески 11, и продольные тяги 3, а также боковины барабана 12.

Устройство работает следующим образом:

Плав-средство 1 оборудованное устройством для очистки водоемов от водорослей заходит на исходную позицию переводит барабан 6 из транспортного положения в рабочее. При этом барабан опускается на глубину залегания водорослей и приводится во вращательное движение. Плав-средство начинает поступательное движение. Водоросли под давлением слоя воды придавливаются к обойме 7 барабана 6 и наматываются на ее поверхность до заполнения барабана по уровень высоты боковин 12, после чего барабан переводится в транспортное положение и переправляется к месту складирования водорослей. При этом обойма 7 освобождается от боковин барабана с помощью винтового механизма 5, а на ее место устанавливается другая обойма и фиксируется винтовым зажимом. Рабочий процесс по очистке водоема продолжается до завершения стадии очистки.

По второй технологии задача выполняется за счёт конструкции устройства, у которого продольные тяги с одной стороны шарнирно закреплены на раме, а с другой их стороны установлен каркас прямо угольной формы с сеткой с вогнутой поверхностью с возможностью изменения положения относительно поверхности водоёма, причём в верхней части каркаса закреплена сетка с ячейками меньших размеров, а в нижней части каркаса закреплён нож на его ширину, а в средней части рамы с возможностью изменения угла наклона за-

Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей/В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, Н.Ф. Стребков/№ 2014106482 от 20.02.2014; Бородулин И.В., Милюткин В.А., Стребков Н.Ф./Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей/И.В. Бородулин, В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков/№ 2014102809 от 28.01.2014.; Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н./Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей/В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков, Д.Н. Котов/№ 2013128808 от 24.06.2013.

¹ Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф./Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей/В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, Н.Ф. Стребков/№ 2014106482 от 20.02.2014; Водоросли и лишайники//Жизнь растений/Под ред. А.А. Федорова.-М.: Просвещение, 1977. – Т. 3. – С. 78–93.

креплен стрела с роликом на конце, через который перекинут трос, соединяющий каркас с двухбарабанной лебёдкой, барабаны соединены между собой предохранительной муфтой, причём направление вращения барабанов обеспечивается реверсом, при этом на одном барабане заход троса снизу вверх, а на другом наоборот при синхронном вращении барабанов.

Технический результат достигается за счёт использования в конструкции устройства двухъячеистой сетки способной выуживать из воды одновременно сине-зелёные водоросли и ряску, а нож, подрезающий растительные водоросли увеличивает конструктивно-технологические возможности устройства по очистке водоёмов. Кроме этого применение двухбарабанной лебёдки с синхронным вращением барабанов позволяет выполнять технологические операции по забору водорослей, освобождению их от воды и доставке их к месту утилизации, обеспечивая при этом необходимое качество очистки водоёмов от водорослей.

На чертеже Рис. 1 (фиг. 2) схематично изображено устройство для очистки водоёмов от сине-зелёных водорослей.

Устройство смонтировано на плав-средстве 1 и содержит каркас 2 с сеткой двойного назначения, основная сетка 3 с крупными ячейками и верхняя сетка 4 с меньшими размерами ячеек, нож 5. Каркас крепится на двух продольных штангах 6 к раме 7, на которой закреплена двухбарабанная лебёдка с реверсом 9, стрела 10, ролик 11 и винтовой механизм 12. На каждой штанге установлена подвижная каретка 13, с приводом от троса 14.

Устройство работает следующим образом.

При передвижении плавучего средства к исходному месту очистки водоёмов устройство переводится в транспортное положение, при этом каркас 2 с сеткой заборной частью устанавливается в горизонтальное положение над поверхностью воды. Для начала рабочего процесса каркас с сеткой 3 опускается в водоём на глубину залегания сине-зелёных водорослей, а верхняя часть сетки 4 устанавливается на уровне поверхности воды. При движении сине-зелёные водоросли срезаются ножом 5 водоросли растительного характера оседают на крупноячеистой сетке 3, а ряска собирается в верхней части мелкоячеистой сетки 4. По мере заполнения сетки каркас с водорослями поднимают из воды на уровень поверхности водоёма, при этом сеточный каркас наклоняется в сторону противоположную направлению движения.

Водоросли в момент их транспортировки освобождаются от воды, что упрощает процесс разгрузки в местах их сбора и утилизации. Перевод каркаса с сеткой в транспортное положение или в рабочее состояние обеспечивается за счёт изменения направления вращения двухбарабанной лебёдки 9, при этом каждый барабан имеет свой заход троса, что даёт возможность при синхронном вращении барабанов управлять технологическим процессом очистки водоёмов от водорослей. Если на одном из барабанов трос наматывается, то на другом в это время раскручивается. В рабочем положении подвижная каретка 13 фиксируется стопором.

Таким образом, конструкция предлагаемого устройства предусматривает очистку водоёмов от сине-зелёных водорослей, от ряски и растительных водорослей одновременно. При этом заборный каркас с двухъячеистой сеткой способен погружаться в воду на глубину залегания водорослей, причём верхняя часть сетки должна находиться на уровне поверхности водоёма.

В настоящее время на основе макетных образцов нами производится доработка их конструкции для эффективного функционирования.

Для равномерного внесения дозированного количества биологических средств, снижающих биогенное загрязнение воды в различные слои водоёма, насыщенного сине-зелеными водорослями, предлагается технология и техническое средство¹.

Для внесения биопрепаратов в толщу воды с помощью устройства, на штанге которого закреплены стойки с отверстиями по высоте для крепления распыляющих насадок, выполненных в виде сектора окружности с отверстиями по его периметру, с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости путём перестановки, причём штанга круглого сечения, полая одновременно служит трубопроводом для подачи раствора биопрепарата к распыляющим насадкам. Штанга собрана из отдельных секций, с возможностью перевода её в транспортное положение.

Технический результат — эффективность применения биопрепаратов-повышается. Технический результат достигается за счет конструкции устройства, которая позволяет вносить биопрепараты жидкой консистенции или в твердом (порошковом) состоянии без непосредственного контакта обслуживающего персонала с препаратами, что соответствует условиям безопасности эксплуатации. Кроме этого рабочий раствор может одновременно наноситься на поверхность водоёма и на глубину залегания водорослей, увеличивая при этом площадь обработки водорослей биопрепаратами и ускоряя процесс очищения водоёмов. Форма распыляющих насадок в виде сектора окружности с отверстиями по его периметру позволяет увеличить площадь обработки одной распыляющей насадкой и уменьшить вероятность забивания в одними примесями.

Конструкция устройства даст возможность устанавливать его на плавсредствах и работать в автономном режиме.

На чертеже Рис. 1 (фиг. 3 и а, б) схематично изображено устройство для очистки водоёмов от сине-зелёных водорослей. Устройство содержит раму 1, на которой установлена ёмкость для раствора 2 с горловиной 3, центробежный насос 4 с приводом от бензодвигателя, ёмкость для биопрепарата 5 с дозатором, штанга 6 со стойками 7 крепления распыляющих насадок 8, трубопроводы скранами К1, К2, К3, К4, заборный шланг 9 с фильтром, гидромешалку 10.

Для очистки водоёмов от сине-зелёных водорослей устройство устанавливают на плавучее средство и закрепляют его таким образом, чтобы верхний распыляющий насадок располагался на уровне поверхности водоёма. Штангу 6 переводят в рабочее состояние. Заборный шланг 7 с фильтром опускают в воду. Запускают бензодвигатель насоса 4 и закачивают воду в ёмкость для раствора 2 до необходимого уровня, при этом открывают краны К1 и К3, другие — остаются в закрытом положении. Заполнив ёмкость водой, краны перекрывают. Биопрепарат жидкой консистенции из бочки 5 в определенной норме заливают в ёмкость 2, а биопрепарат в порошковом состоянии вносят в ёмкость через горловину 3 и закрывают её. Открывают краны К2 и К3 перемешивают жидкость, обеспечивая растворимость биопрепарата с помощью гидромешалки 10. Получив однородное состояние раствора краны, К3, К1 закрывают, а кран К4 открывают и начинают внесение раствора распыляющими насадками 8 одновременно на поверхность водоёма

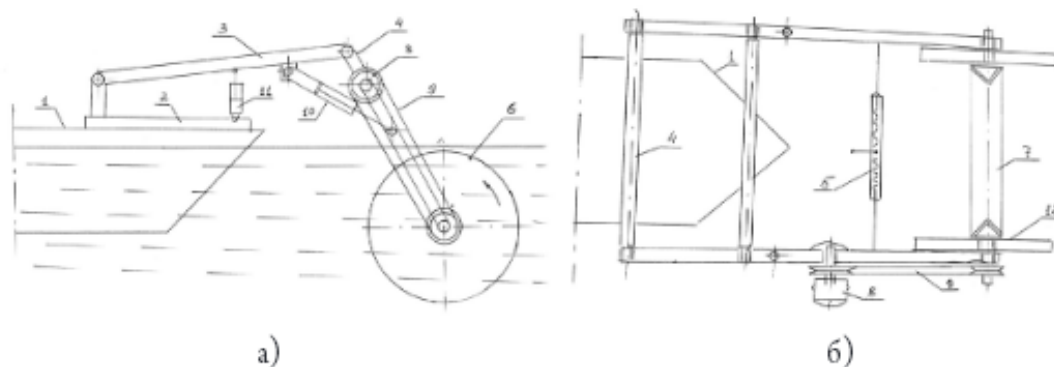
¹ Милюткин В. А., Стребков Н. Ф., Котов Д. Н. // Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоёмов от сине-зелёных водорослей / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, Д. Н. Котов / № 2013128808 от 24.06.2013.

и на глубину залегания водорослей. После выполнения технологического процесса штангу переводят в транспортное положение.

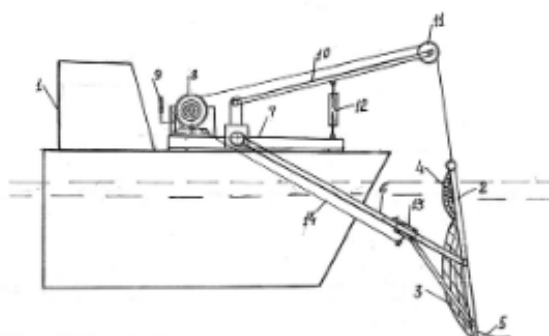
В настоящее время на основе макетных образцов нами производится доработка их конструкции для эффективного функционирования.

поверхность водоёма и на глубину залегания водорослей. После выполнения технологического процесса штангу переводят в транспортное положение.

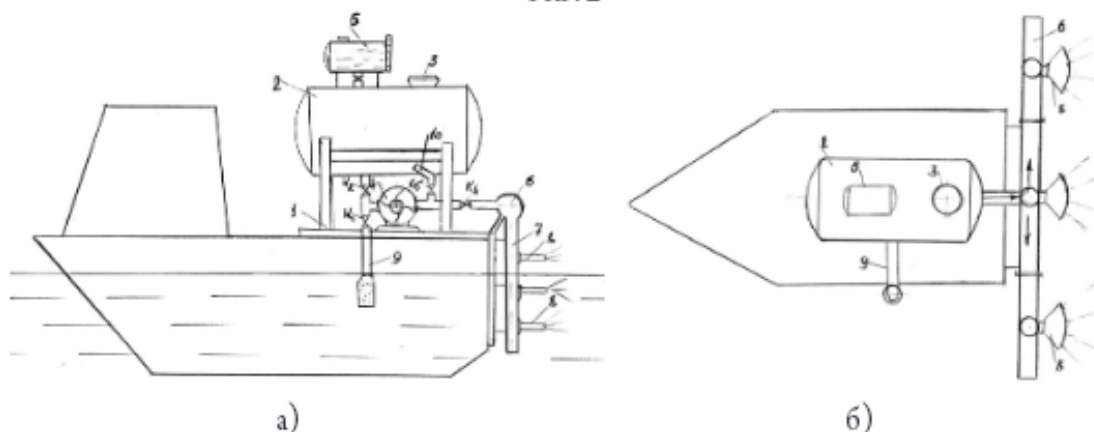
В настоящее время на основе макетных образцов нами производится доработка их конструкции для эффективного функционирования.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Рис. 1. Устройство для сбора или борьбы с сине-зелеными водорослями:

Фиг. 1. Устройство для сбора сине-зеленых водорослей: а — вид сбоку; б — вид сверху.

Фиг. 2. Устройство для очистки водоемов от фитопланктона, ряски и т.п.

Фиг. 3. Устройство для борьбы с сине-зелеными водорослями в водоемах с помощью химико-биологических и бактериологических способов: а — вид сбоку; б — вид сверху.

Список литературы:

1. Водоросли и лишайники // Жизнь растений / Под ред. А.А. Федорова.-М.: Просвещение, 1977. – Т. 3. – С. 78–93.
2. Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф. // Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, Н.Ф. Стребков / № 2014106482 от 20.02.2014.
3. Бородулин И.В., Милюткин В.А., Стребков Н.Ф. // Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / И.В. Бородулин, В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков / № 2014102809 от 28.01.2014.
4. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н. // Заявление о выдаче патента РФ на изобретение: Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков, Д.Н. Котов / № 2013128808 от 24.06.2013.

*Skakalina Elena Viktorovna,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,
Associate of Professor*

*Скакалина Елена Викторовна,
Полтавский национальный технический
университет, доцент кафедры компьютерных
и информационных систем и технологий*

The concept base model for decision problems of optimal ordering of works

Концепция базовой модели для решения задач оптимального упорядочения работ

Динамика расширения рынка транспортно-логистических услуг, которая наблюдается в последнее время, открытие новых логистических направлений, создание новых логистических терминалов, усиление конкурентной борьбы между действующими операторами на рынке логистических услуг способствуют возрастанию потребности в комплексном структурном решении транспортно-логистических заданий с целью достижения более эффективных результатов их финансовой деятельности.

Зачастую планировщик тратит много часов и даже дней на решение задачи оптимизации процесса перевозок, используя для этого разные компьютерные программы. Как известно, подобного рода программы не в состоянии учесть все реально существующие параметры и требования, накладываемые на процессы перевозок со стороны транспортных средств, грузоотправителей, грузополучателей, и других значительных факторов. Уменьшается наглядность схемы взаимодействия, выбор оптимального решения становится сложным заданием, решить которое без специализированных компьютерных комплексов практически невозможно. В результате планировщик упускает принципиальные факторы, которые существенно влияют на реальную стоимость транспортировки. При