

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – С. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., *Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”*: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. - 2014 - P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, *Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)*// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». *American Journal of Science and Technologies*, “Princeton University Press”, 2015, № 2. (20), (July-December). - 595-601 p.

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2015. - С. 45-52.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ С РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СБОРА СИНЕ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, Г.В. Кнурова  
ФГБОУ ВО «Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия»,  
ООО «ЭКОВОЛГА»,  
г. Самара

Сине-зеленые водоросли, или точнее цианобактерии, являются древнейшей группой автотрофных организмов с возрастом 2,7-3,2 млрд. лет. Водоросли встречаются повсюду, им свойственно огромное часто неуправляемое размножение (за вегетационный период – 70дней – одна клетка производит  $10^{20}$  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 средства [1-8].

По первой технологии механического сбора [2,4,5] 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 плавсредства.

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.

По второй технологии [3,5] задача выполняется за счёт конструкции устройства, у которого продольные тяги с одной стороны шарнирно закреплены на раме, а с другой их стороны установлен каркас прямоугольной 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 закреплена 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 к месту утилизации, обеспечивая при этом необходимое качество очистки водоёмов от водорослей.

Для равномерного внесения дозированного количества биологических средств, снижающих биогенное загрязнение воды в различные слои водоема, насыщенного сине-зелеными водорослями, предлагается технология и техническое средство [1,4,6].

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.

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

### Список литературы

1. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата», RU 2548075, МПК С 02 F 3/00, дата подачи заявки 24.06.2013, дата публикации заявки 27.12.2014 Бюл № 36, опубликовано 10.04.2015г., Бюл. № 10.

2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2555896 С 02 F 1/00, дата подачи заявки 20.02.2014, опубликовано 10.07.2015 Бюл. №19.

3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н. «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2551172 Е 02 В 15/04 А 01 Д 44/00, дата подачи заявки 28.01.2014, опубликовано 20.05.2015 Бюл. №14.

4. Милюткин В.А., Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями [Текст]/ В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова, С.А. Толпекин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт – Петербург. – 2014. – С. 83-85.

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – С. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. 2014 P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». American Journal of

*Science and Technologies, "Princeton University Press", 2015, № 2. (20), (July-December). 595-601 p.*

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2015. - С. 45-52.

## **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.Н. Егоров, А.А. Пономаренко

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»,  
г. Бузулук

Попутный нефтяной газ (ПНГ) представляет собой смесь газов и различных веществ, которые выделяются в процессе нефтедобычи. Различия природного газа и ПНГ – содержание кроме стандартных метана и этана большей доли пропанов, бутанов и паров более тяжелых углеводородов.

Нерациональное использование ПНГ приводит к ухудшению качества окружающей среды, способствует появлению парникового эффекта, наносит значительный вред здоровью населения. Ощутимо сказывается на экономике страны, ведь ценное нефтехимическое сырье и энергетический ресурс просто выбрасывается на ветер.

Как нефтылигаз, ПНГ - ценное сырье для энергетической химической промышленности. Несмотря на высокую способность к выделению тепла, использование ПНГ в генерировании энергии затруднительно, это связано с существенной нестабильностью состава и большого числа примесей и как следствие - значительные затраты на подготовку (очистку) газа.

Исходя из приведенной характеристики, можно сделать вывод, что ПНГ не является стабильным.

В химической промышленности ПНГ используют для изготовления бутиленов, пропиленов, бутадиена. Эти вещества используются в производстве пластмасс и каучука. Помимо этого ПНГ востребован в черной и цветной металлургии, цементной и стекольной промышленности. Объем выделяемого газа заставляют задуматься - с одной тонны нефти возможно получить до 800 м<sup>3</sup> ПНГ. Обидно то, что в настоящее время он практически не используется.

Одной из задач технологического процесса является наиболее оптимальная и перспективная утилизации ПНГ. При добыче одной тонны нефти попутно можно извлечь от 10 до 1000 м<sup>3</sup> газа. Это острая проблема для всех нефтяных компаний как в прошлом, так и на сегодняшний момент. Самым