

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ ДЛЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СБОРА СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ
В ВОДОЕМАХ И ВОДОТОКАХ С ДАЛЬНЕЙШЕЙ
ИХ ПЕРЕРАБОТКОЙ**

**В.А. Милюткин¹, Г.В. Кнурова¹, С.А. Толпекин¹,
И.В. Бородулин², Е.А. Агарков²**

*¹ФГБОУ ВО Самарский ГАУ,
г.Кинель, Самарская обл., Россия,
²ООО «ЭКОВОЛГА»,
г.Самара, Россия*

В работе рассматриваются технологии и техника для очистки воды от сине-зеленых водорослей в водоемах многофункциональными, универсальными, самоходными агрегатами, оборудованными энергоисточниками от солнечных батарей, по патентам ООО «ЭКОВОЛГА».

Ключевые слова: орошение, вода, водоросли, очистка, техника.

Альтернативным видам энергии, в том числе и биотопливу (в нашем случае получаемом из сине – зеленых водорослей) в Мире в настоящее время уделяется большое внимание, особенно в США. В Российской Федерации, несмотря на огромные природные запасы минерального энергетического сырья (нефть, газ, каменный уголь), по биотопливу также проводятся определенные научные исследования – хотя может быть и в недостаточном объеме. Некоторые направления создания технических средств и технологий по сбору, заготовке и переработке сине – зеленых водорослей в биотопливо изучаются и научно – производственным предприятием ООО «ЭКОВОЛГА» в содружестве с Самарской государственной сельскохозяйственной академией.

Методика

Из разработанных технических средств для сбора, заготовки и переработки сине – зеленых водорослей предприятием ООО «ЭКОВОЛГА» (основной патентообладатель и инициатор данных исследований) можно выделить три направления: 1 - технические средства для сбора сине – зеленых водорослей в водоемах – озерах, прудах, заливах без направленного течения воды [1-5], 2 – технические средства для работы в водотоках – реках и каналах - с течением воды [6-7], 3 – технические средства для сбора донных отложений с остатками сине – зеленых водорослей – главным образом в водоемах [8-11].

Для создания технических средств по сбору, заготовке и переработке сине – зеленых водорослей эффективно - работающих в водоемах учитывалось главное обстоятельство – отсутствие движения воды – течения.

Поэтому создаваемые агрегаты для массового сбора интенсивно размножающихся в летний период в водоемах сине – зеленых водорослей оснащаются различного типа устройствами – движителями плавучих средств, обеспечивающими работу в автономном плавании. Учитывая длительность и автономность самостоятельного передвижения, агрегаты оборудуются энергосберегающими солнечными батареями, дающими энергию для их передвижения и при необходимости – сушке водорослей.

Результаты

Рассмотрим несколько конструкций и технических решений таких самоходных плавучих средств по сбору и заготовке для переработки сине – зеленых водорослей с использованием энергии для привода и сушки водорослей от солнечных батарей: I. – **«Самоходный, автономно – действующий агрегат для очистки водоемов от сине – зеленых водорослей»** [1] (рис.1) содержит понтон 1, на котором смонтирован барабан 2, на наружной поверхности которого установлены ковши – черпалки 3 с возможностью вращения, а внутри барабана – шнек 4, с торца которого закреплен кольцевой элеватор 5, который подает водоросли на транспортер 6 сушильного оборудования. Привод узлов и механизмов агрегата обеспечивается от энергии солнечных батарей 7. Агрегат работает следующим образом: ковши – черпалки 3, вращаясь приводят агрегат в поступательное движение. При этом ковши – черпалки извлекают водоросли из мест их обитания, с глубины их залегания и сбрасывают водоросли в шнек 4, который сдвигает их и подает на кольцевой элеватор 5. Кольцевым элеватором водоросли подаются на транспортер 6 сушилки. При этом тепло солнечных батарей 7 обеспечивает сушку водорослей до необходимого состояния для длительного хранения и использования.

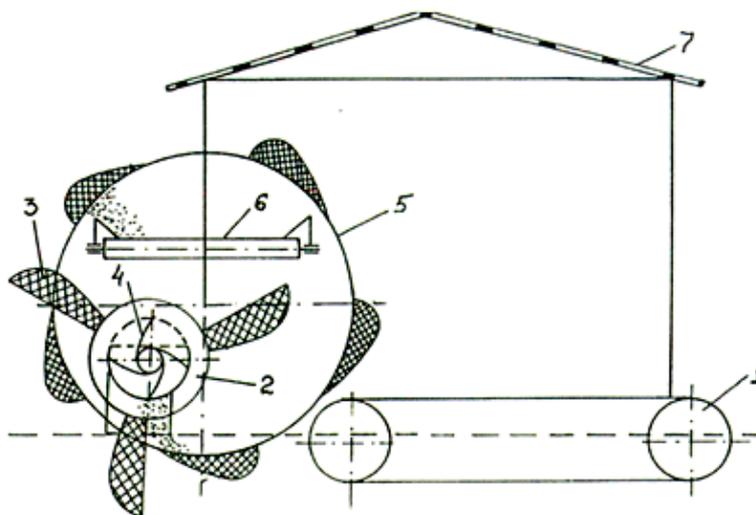


Рисунок 1 – «Самоходный, автономно – действующий агрегат для очистки водоемов от сине – зеленых водорослей» [1]

II. – **«Многофункциональный агрегат для сбора и утилизации сине – зеленых водорослей»** [2] (рис.2) содержит понтон 1, двухъярусные ковши – черпалки 2, из них верхний ярус 3, нижний 4, для подачи мусора в емкость служит транспортер 5, транспортер 6 - для сушки сине – зеленых

водорослей, солнечные батареи 7, привод узлов и механизмов 8. Агрегат работает следующим образом: при поступательном движении ковша – черпалки 2 агрегата верхним ярусом 3 собирают мусор с поверхности водоема, а нижним ярусом 4 извлекают экологически - чистые сине – зеленые водоросли. При этом содержимое верхнего яруса сбрасывается на транспортер 5 для подачи мусора в емкость. С нижнего яруса ковша – черпалки водоросли поступают на транспортер 6 для сушки. Привод узлов и механизмов 8 обеспечивается от энергии солнечных батарей, а их тепло используется для сушки водорослей.

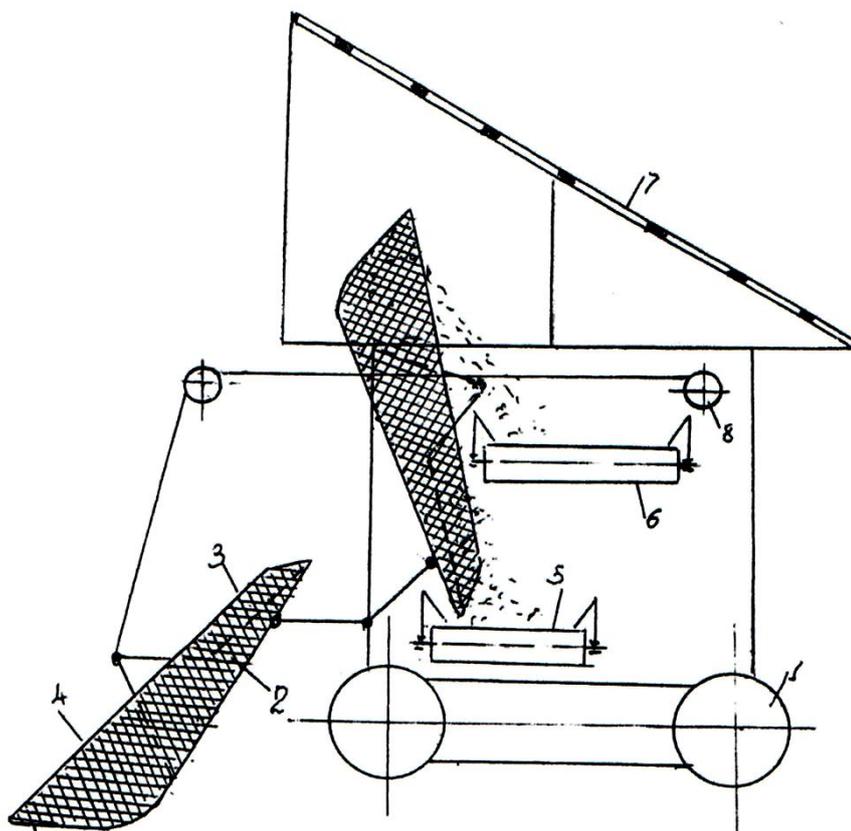


Рисунок 2 – «Многофункциональный агрегат для сбора и утилизации сине – зеленых водорослей» [2]

III. – «Универсальный агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с возможностью их дальнейшего применения» [3] (рис.3) содержит понтон 1, на корпусе которого шарнирно закреплены ковши 2 с вогнутой мелкоячеистой поверхностью 3 с индивидуальным механическим приводом с помощью лебедки 4, вдоль ковшей установлен транспортер 5 для подачи водорослей, выполненный с возможностью изменения движения на противоположное для подачи мусора с поверхности водоема на транспортер 6 в емкость 7 и загрузки чистых водорослей в транспортер – сушилку 8 кольцевым элеватором 9, сушка водорослей и передвижение агрегата обеспечиваются солнечными батареями 10. Агрегат работает следующим образом: при работе в автономном режиме с плавсредством в качестве буксира на водоеме - ковши 2 опускают на глубину

залегания водорослей, при этом за счет движения смесь воды с водорослями проходит через мелкоячеистую поверхность 3 ковшей, водоросли оседают на их поверхности.

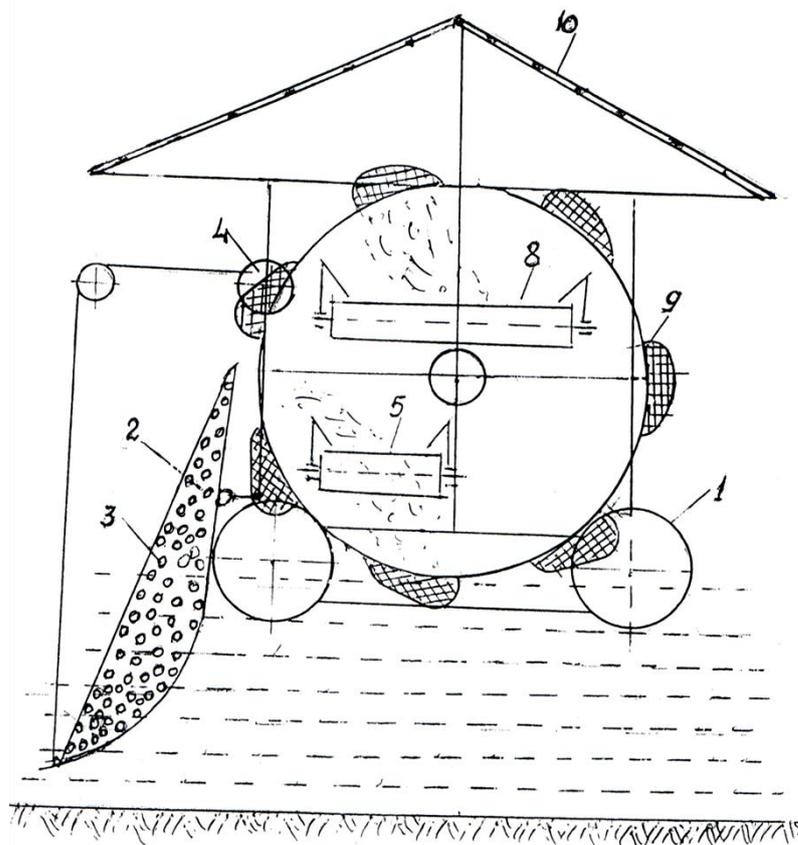


Рисунок 3 – «Универсальный агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с возможностью их дальнейшего применения» [3]

По мере заполнения ковшей их поднимают и делают кратковременную остановку в момент горизонтального положения для окончательного удаления воды из водорослей. После этого содержимое ковшей сбрасывают на транспортер 5 подачи. Водоросли, содержащие мусор, мазутные пятна, подаются на транспортер 6, а затем сбрасываются в емкость 7 для транспортировки их к месту утилизации. Чистые водоросли транспортером 5 подаются на кольцевой элеватор 9, предварительно транспортер 5 меняет направление движения на обратный ход. С помощью кольцевого элеватора водоросли поступают на транспортер 8 сушилки, при этом используется тепло и энергия солнечных батарей.

Эффективность технологий и технических средств по сбору сине-зеленых водорослей, разработанных в ООО «ЭКОВОЛГА» и Самарской ГСХА [1-10], изучается также и в оросительных системах. Также ООО «ЭКОВОЛГА» имеет запатентованные технологии и технические средства переработки сине-зеленых водорослей – например - в биотопливо [12-15].

Выводы

Для максимального сохранения в водоемах чистой воды необходимо в первую очередь проведение мелиоративных работ по сбору сине-зеленых водорослей с помощью многофункциональных специальных агрегатов.

Для эффективной работы агрегатов при сборе сине-зеленых водорослей целесообразно их оборудовать солнечными батареями с выработкой энергии для автономного привода агрегатов и сушки водорослей.

Список использованных источников

1. Патент № 2612445 Российская Федерация, МПК А01D 44/00. Самоходный, автономно-действующий агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф.; Заявл. 01.03.2016; Оpubл. 09.03.2017, Бюл. №7. – 5с.

2. Патент № 2649189 Российская Федерация, МПК E02B 15/04, A01D 44/00. Многофункциональный агрегат для сбора и утилизации сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф., Розенберг Г.С., Агарков Е.А.; Заявл. 22.05.2017; Оpubл. 30.03.2018, Бюл. №10. - 5с.

3. Патент №2626606 Российская Федерация, МПК E 02B 15/00, A 01D 44/00, B63B 35/32 Универсальный агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с возможностью их дальнейшего применения / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Стребков Н.Ф.; Заявл. 31.12.2015; Оpubл. 06.07.2017, Бюл. № 22.

4. Патент № 2548075 Российская Федерация, МПК C02F 3/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата / Милюткин В.А.,

5. Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Заявл. 24.06.2013; Оpubл. 10.04.2015, Бюл. № 10. - 5с.

6. Патент № 2551172 Российская Федерация, МПК C02F 3/00 Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н.; Заявл. 28.01.2014; Оpubл. 20.05.2015, Бюл. № 14.-5с.

7. Патент № 2555896 Российская Федерация, МПК C02F 1/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.; Заявл. 20.02.2014; Оpubл. 10.07.2015, Бюл. №19. – 5с.

8. 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.

«Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». Санкт-Петербург – 2014. – С. 79-82.

9. Милюткин, В.А. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями [текст] / В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова и др. // Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного образования «Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». Санкт-Петербург. – 2014. – С. 83-85.

10. Милюткин, В.А. Технологии и технические средства (на уровне изобретений – патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий) / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин // American Journal of Science and Technologies – 2015. – Т.2. – №2(20). – С. 595-601.

11. Милюткин, В.А. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин // Международная научно-практическая конференция «Энергосбережение в сельском хозяйстве» - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. – 2016 – С. 32-37.

12. Милюткин, В.А. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах / В.А.Милюткин, И.В.Бородулин, З.П. Антонова, Н.Ф. Стребков//В сборнике:7TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «APPLIED SCIENCES TECHNOLOGIES IN THE UNITED STATES AND EUROPA: COMMON CHALLENGE SCIENTIFIC FINDINGS» Papers of the 7th International Scientific Conference CIBUNET Publishing; ORT Publishing; All authors of the current issue. – 2014. – С.131 - 136.

13. Патент №2606811 Российская Федерация, МПК А01Д 44/00. Сушилка для сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф., Антонова З.П.; Заявл. 13.08.2015г.; Оpubл. 10.01.2017г. Бюл. №1. – 5с.

14. Патент № 2599436 Российская Федерация, МПК С12М 1/04. Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А.; Заявл. 04.08.2015г., Оpubл. 10.10.2016г. Бюл. №28. – 5с.

15. Патент № 2608495 Российская Федерация, МПК А 01G 7/02. Способ утилизации продуктов сгорания установок, использующих природный газ /Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А.; Заявл.04.08.2015; Оpubл. 18.01.2017. Бюл. № 2. – 5с.

16. Патент на полезную модель № 182401 Российская Федерация, МПК С12М 1/04. Устройство для переработки сине-зеленых водорослей в биотопливо / Бородулин И.В., Агарков Е.А., Милюткин В.А.; Заявл, 25.07.2017; Оpubл. 16.08.2018. Бюл. №23. – 4с.

SELF-PROPELLED ENERGY-SAVING UNITS FOR THE COLLECTION OF BLUE-GREEN ALGAIN IN WATER POTS

**V.A. Milyutkin, G.V. Knurova, S.A. Толпекин,
I.V. Borodulin, E.A. Agarkov**

*FSBEI И Samara SAU,
Kinel, Samara region, Russia,
ООО «АВВОЛГА»,
Samara, Russia*

The paper discusses the technology and equipment for purifying water from blue-green algae in open channels with special, universal, self-propelled units equipped with energy sources from solar batteries, under patents Ecowolga LLC.

Key words: irrigation, water, algae, cleaning, equipment.