

стойные деревья в посадках, возраст которых более 10 лет, единично встречается V категория состояния хвойных деревьев, и то только во вновь созданных насаждениях, что говорит о не соблюдении технологии посадок и уходных работ.

#### Библиографический список

1. Барахтенова Л. А., Николаевский В. С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений. – Новосибирск, 1988. – 85 с.
2. Владимиров В. В., Микулина Е. М., Яргина З. Н. Город и ландшафт: проблемы, конструктивные задачи и решения. – М. : Мысль, 1986. – 238 с.
3. Мальхотра С. С., Хан А. А. Биохимическое и физиологическое действие приоритетных загрязняющих веществ // Загрязнение воздуха и жизнь растений. – Л. : Гидрометеоиздат, 1989. – С. 144–189.
4. Санитарные правила в лесах РФ от 24.12.2013 пр. МПР №613
5. Седых С. А., Иванисова Н. В., Куринская Л. В. Средозащитная роль хвойных растений в урбо-экосистемах степной зоны // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 6-3. – С. 85–86.

## РАЗРАБОТКА МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ СБОРА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОДОЕМОВ

**В. А. Милюткин,**

*Доктор технических наук, профессор,  
Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия,*

**И. В. Бородулин,**

*специалисты,*

**Н. Ф. Стребков**

*ООО «ЭКОВОЛГА», г. Самара, Россия*

---

**Summary.** The environmental remediation of water bodies is first necessary to remove the bottom mud. Televisions mechanical means of removing the sediments without pumping water. Developed two types of devices .

**Keywords:** pond; blue-green algae; sediments; deletion; hardware.

---

Антропогенное воздействие человека на природу, в частности – водоемы, очень часто приводит к нарушению естественной жизнедеятельности их гидроэкосистемы, их эвтрофикации. При этом загрязнители накапливаются главным образом в донных отложениях.

Для очистки прудов и небольших озер, как правило, применяется механическое воздействие: сначала откачивают воду, а затем механически удаляют донные осадки. Однако, многие водоемы не могут быть очищены таким способом, так как некоторые озера питаются подземными водами, а в некоторых случаях нежелательно применение тяжелой техники на водоемах.

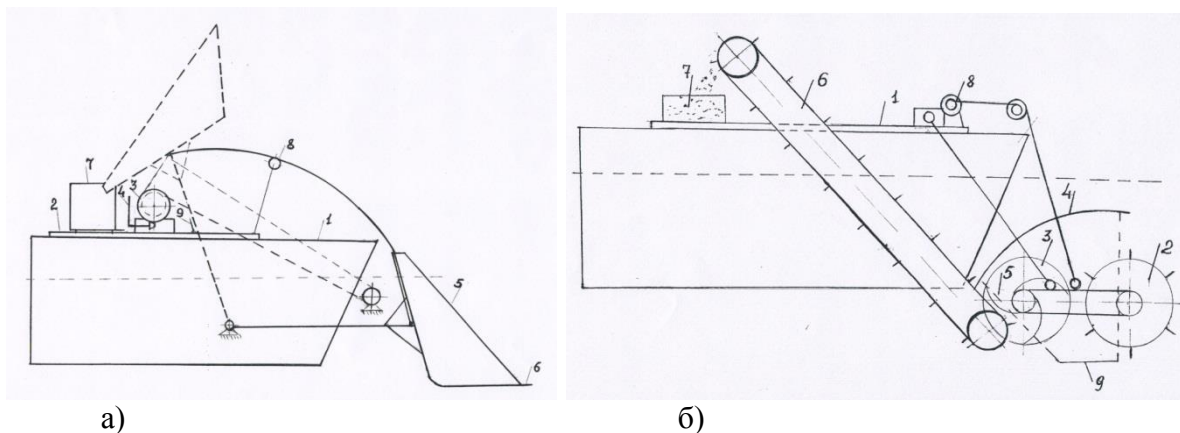
В связи, с чем нами предлагаются технические решения механических систем для сбора донных отложений без откачивания воды [1; 2].

В первом случае [1] задача выполняется ковшем, шарнирно закрепленным на раме с возможностью изменения положения относительно дна водоема и с возможностью возвратно-поступательного движения, используя при этом двухбарабанную лебедку с реверсом, обеспечивающую выгрузку содержимого ковша в бункер-накопитель самосвального типа.

Технический результат достигается за счет конструкции ковша и механизма его привода, который обеспечивает возвратно-поступательное движение, выполняя технологический процесс забора грунта и выгрузку его в бункер-накопитель. При этом механическая энергия расходуется в основном на работу реверсированной лебедки.

Технологический процесс очистки водоемов от донных отложений в силу этого менее энергоемкий, а его надежность выполнения достаточно для бесперебойной работы агрегата.

На рис. 1а схематично изображен агрегат для очистки водоемов от донных отложений и добычи ила.



**Рис. 1. Устройство для очистки водоемов от донных отложений (а),  
Устройство для сбора донных отложений в водоемах (б)**

Агрегат содержит плавсредство 1, раму 2, двухбарабанную лебедку 3 с реверсом 4, ковш 5 с зубьями 6, бункер-накопитель 7, поддерживающий ролик 8, упор 9.

При поступательном движении плавсредства 1 двухбарабанная лебедка 3 включается в режим перевода ковша 5 – в вариант опускания. Достигнув дна водоема, ковш с помощью зубьев 6 обеспечивает забор грунта. После наполнения ковша с помощью реверса 4 лебедка переводится в режим подъема ковша. Достигнув упора 9, содержимое ковша сбрасывается в бункер-накопитель 7, а затем по мере его заполнения, плавсредство доставляет грунт к месту утилизации. Бункер-накопитель самосвальным путем освобождает кузов в транспортные средства.

Во втором случае [2] задача выполняется зубовым барабаном, сгруппированным заодно со шнеком, причем он выполнен с возможностью изменения расстояния между зубьями и с возможностью изменения положения относительно дна водоема, а на одной из сторон шнека расположено окно для подачи органической массы на транспортер. Конструкция зубового барабана позволяет обеспечивать захват донных отложений, подачу их в шнек, который направляет массу на транспортер, а затем в бункер – накопитель.

Технический результат достигается за счет конструкции зубового барабана выполненного заодно со шнеком. Такое сочетание рабочих органов позволяет обеспечивать забор илового грунта. При этом зубовой барабан при рабочем процессе разрушает пласт грунта и подает его в шнек, который сдвигает грунт в одну сторону шнека и через окно в боковине направляет на транспортер. При этом забор грунта обеспечивается бесперебойно, несмотря на разновидность структурного состава слоя.

На рис. 1б схематично изображено устройство для сбора донных отложений в водоемах. Устройство содержит раму 1, смонтированную на плавсредстве, зубовой барабан 2, выполненный заодно со шнеком 3. С одной стороны кожуха 4 шнека расположено окно 5 для подачи органической массы на транспортер 6, на выходе которого установлен бункер – накопитель 7. Подъем и опускание зубового барабана со шнеком обеспечивается лебедкой 8, ограничитель 9 обеспечивает заданную глубину работы зубового барабана и шнека.

При поступательном движении плавсредства растормаживают лебедку 8, зубовой барабан 2 со шнеком 3 опускаются на дно водоема. Зубовой барабан врезается в иловый грунт, разрушает его и подает в шнек 3. Шнеком органическая масса сдвигает-

ся к окну кожуха 4 шнека, а затем на транспортер 5, который подает массу в бункер накопителя 7.

Реабилитация водоемов – длительный процесс и наряду со сбором и утилизацией донных отложений предлагается целый комплекс технических средств и систем для сбора, переработки и эффективного использования сине-зеленых водорослей в народном хозяйстве [3–10], причем сбор сине-зеленых водорослей производится в летний – теплый период, период их массового цветения.

#### Библиографический список

1. Заявка № 2015131618120 (048773) Российская Федерация. Устройство для очистки водоемов от донных отложений / Бородулин И. В., Милюткин В. А., Антонова З. П., Стребков Н. Ф., Заявитель ООО «ЭКОВОЛГА»; заявл. 24.07.2015.
2. Заявка № 2015128821/13 (044644) Российская Федерация. Устройство для сбора донных отложений в водоемах / Бородулин И. В., Милюткин В. А., Антонова З. П., Стребков Н. Ф.; Заявитель ООО «ЭКОВОЛГА», заявл. 15.07.2015.
3. 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.
4. 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
5. 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., Симченкова С. П., Кнурова Г.В., Толпекин С. А., Бородулин И. В., Антонова З. П. Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014 г. Санкт-Петербург. – 2014. – С. 83–85.
5. Милюткин В. А. Кнурова Г. В., Симченкова С. П., Сысоев В. Н., Бородулин И. В., Антонова З. П. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме // 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 2015 г. – Ярославль, 2015. – С. 45–52.