



УДК 502; 621.39; 654.9

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМСНАРЯДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ МАЛЫХ РЕК И ОЗЕР

Сергачёв Денис Дмитриевич, студент

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

Лебедева Светлана Владимировна, к.т.н., доцент кафедры радиоэлектроники

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

Аннотация. Рассматриваются экологические проблемы и пути их решения с использованием земснарядов на малых реках и озерах. Приведены задачи, которые можно решить большими и мини-земснарядами. Приведены примеры производимых в настоящее время мини-земснарядов, оценены недостатки, в том числе отсутствие систем позиционирования, и поставлены задачи для повышения качества проводимых работ.

Ключевые слова: дноуглубление, земснаряд, заиление, водоемы, методы очистки, автоматизация, ориентация.

На сегодняшний день загрязнение рек и озер, а также малых водоемов является важной экологической проблемой. Карстовые явления становятся основной причиной разрушения берегов, а отмершие остатки растительности являются причиной заиливания водоемов. Необходимо выполнение определенных мероприятий по их ликвидации и поддержанию судоходных глубин на больших реках и очистки донных отложений на малых реках и озерах. Требуется переформирование и крепление береговой линии водоемов для предотвращения размыва и заиления [1, 3, 4]. Данные мероприятия проводятся с использованием земснарядов различных типов, в зависимости от вида грунта.

Земснаряды помогают решать экологические проблемы, очистка донных отложений для очистки родников, добыча песка и полезных ископаемых, дноуглубление водоемов, переформирование берегов и другие.

Для очистки водоемов ежегодно проводятся землечерпательные работы. Тип земснаряда зависит от поставленных задач и места расположения водоема. Основные типы – это рейферные и рефулерные землесосы.

Земснаряды распределяются на типы в процентном соотношении (рис. 1) [2].

При эксплуатации земснарядов возникает ряд задач, которые определяют качество производимых работ и эффективность работы в целом. К ним относятся:

а) качественная ориентация на водоеме;

- б) качество производимых работ (отсутствие неочищенных участков, отсутствие повторной обработки пройденного участка);
- в) эффективный грунтозабор и транспортировка добытого грунта;
- в) транспортировка земснаряда к месту работы;
- г) наличие специального навесного оборудования, его установка и подключение.

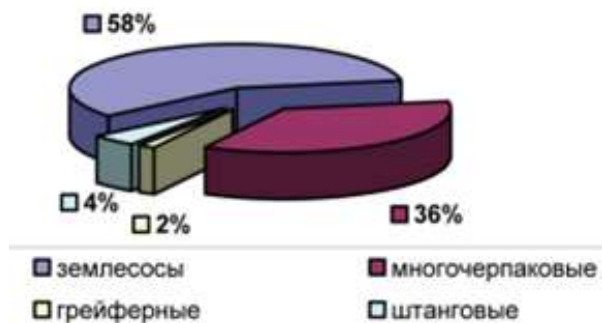


Рис. 1. Типы земснарядов и их распределение

Для решения поставленных задач используются земснаряды различных видов: большие и малые (мини-земснаряды). Для очистки малых водоемов удобно использовать малые земснаряды, такие как Тухог, Крот, Юнга и др. (рис. 2). Их преимущества заключаются в следующем: они имеют малые габариты, что удобно для перевозки на автомобильном прицепе; низкие затраты топлива; возможность использования различного навесного оборудования.



Рис.2. Виды мини-земснарядов

При грунтозаборе земснаряд движется в пределах производимой прорези в любых направлениях. Именно для этого необходима система ориентации техники. Ориентация происходит по продольным и поперечным береговым створам (рис. 3). Они обозначают границы прорези. Однако качества работ при этом неизвестны, поскольку они производятся под водой и скрыты от человеческого глаза. Точность ориентирования при этом крайне мала, поскольку грунтовые карты формируются на берегу. По ним и ориентируется багермейстер (управляющий земснарядом).

Другим способом является использование систем ориентации по спутникам.

Местоопределение земснаряда обуславливается согласно измерениям псевдодальностей среди спутников и приемником на земснаряде. Однако на мини-земснарядах подобное оборудование мало используется, а в большинстве случаев вовсе отсутствует, что является проблемой, поскольку на небольших водоемах осуществить использование крупного земснаряда затруднительно. Также необходимо отметить, что эффективную работу земснаряда можно достичь путем оснащения не просто системами навигации и позиционирования, устанавливаемые для определения положения на прорези, но и контролировать технологические процессы, осуществляемые под водой, невидимые для человека.

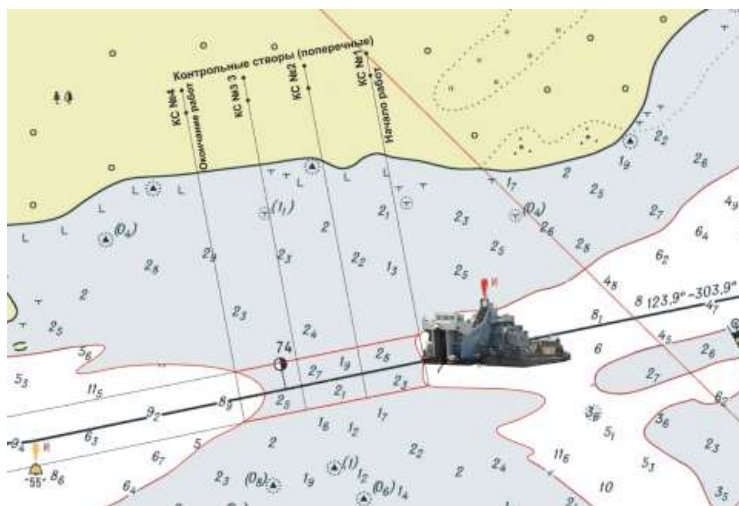


Рис. 3. Ориентация земснаряда на прорези

Дноуглубительные работы происходят неравномерно. Этому способствует плотность грунта, рельеф дна, обвал производимой прорези. Поэтому требуется постоянный контроль багермейстера. Чтобы облегчить работу, необходимо автоматизировать процесс грунтозабора, что позволит земснаряду максимально качественно производить работу при любых почвенных условиях. Насосная установка, включающее само устройство (насос) и трубопровод, производит всасывание грунта. Регулировка количества определяется скоростью перемещения земснаряда с грунтоприемным устройством. Для этого требуется установка вакуумметра и манометра - датчиков работы насоса по регулированию вакуума или давления во всасывающей и нагнетательной частях грунтоприемника, которые являются составной частью целой системы автоматизации процесса перемещения земснаряда.

Ранее в ГИИВТе и других институтах были разработаны различные системы автоматизации технологических процессов земснарядов [5-7]. К сожалению, разработанное оборудование тех систем морально и физически устарело и требуются разработки на новой элементной базе.

Также для очистки от растительности озер и малых рек необходимо специализированное навесное оборудование и системы контроля их работы. Таким оборудованием являются резак, фрезы, камышекосилки, грабли, ковши и др.

Вследствие этого можно сделать вывод, что все мини-земснаряды удобны по очистке озер и небольших водоемов. Однако не имеют систем позиционирования, автоматического управления технологическими процессами. В результате качество очистки и дноуглубления не всегда соответствует требуемому. Следовательно, существует необходимость разработки систем позиционирования для мини-земснарядов, удовлетворяющих по качественным и ценовым критериям.

Список литературы:

1. Гагаев С. Ю. Проблемы и перспективы развития внутреннего водного транспорта в российской федерации // Научный взгляд в будущее. – 2016. – Т. 1. – №. 2. – С. 46-50.
2. Рудых С.В. Системы ориентации земснарядов на основе глобальных навигационных спутниковых систем / С.В. Рудых // Журнал ун-та водн. коммуникаций. — СПб.: ГУМРФ имени адмирала 10. С.О. Макарова, 2013. — 186 с. (Вып. 2).
3. Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга. Разработан ОАО "Ленморниипроект" по заказу Управления по охране окружающей среды мэрии Санкт-Петербурга. – 1996.
4. Шагидуллин Р.Р. Эколого-аналитический контроль равнинного водохранилища / Р.Р. Шагидуллин. – Казань: Казан. ун-т, 2011. – 336 с.

5. Кравченко Ж.Я. Оптимальное управление траншейным землесосом // Тр. Новосибирского ин-та инж. водн. транспорта. – Новосибирск - 1979.- Вып. 145.- С.23-43
6. Дубовой А.А. Система ориентации на прорези // Речной транспорт. - 1980.- № 9.- С. 40.
7. Плющаев В.И. Некоторые аспекты применения микропроцессорной техники на объектах водного транспорта. -Тез. Докладов научно-технической конференции «Транском -94». -С. -Петербург: Изд. СПГУВК - 1994.

ON THE FEATURES OF THE USE OF DREDGERS FOR CLEANING SMALL RIVERS AND LAKES

Denis Dm. Sergachev, Svetlana Vl. Lebedeva,

Abstract. Environmental problems and ways to solve them using dredgers on small rivers and lakes are considered. The tasks that can be solved by large and mini-dredgers are given. Examples of currently produced mini-dredgers are given, drawbacks are assessed, including the lack of positioning systems, and tasks are set to improve the quality of the work being done.

Keywords: dredging, dredger, siltation, reservoirs, cleaning methods, automation, orientation.