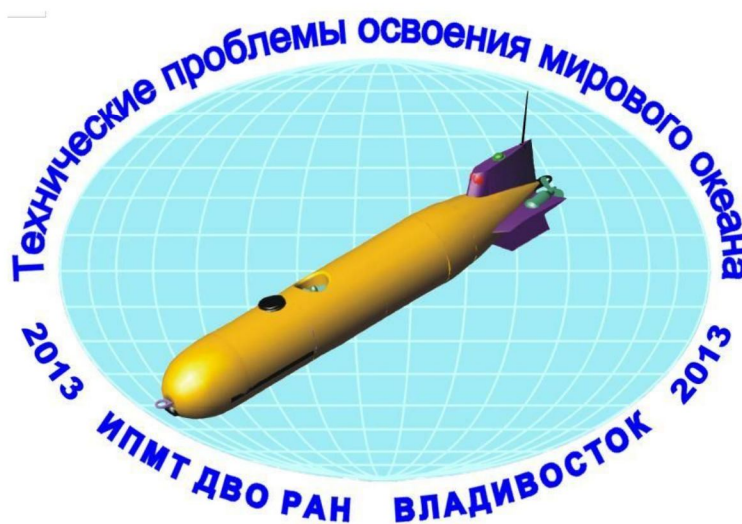


Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт проблем морских технологий
Дальневосточного отделения РАН

**ПЯТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ
МИРОВОГО ОКЕАНА»**

30 сентября – 4 октября 2013 г.

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Владивосток
2013

СОВРЕМЕННЫЕ НЕФТЕСБОРОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

А.А. Шалагинов

ООО «Научно-исследовательский институт морских систем»,
Тел.: (812) 937-15-21; E-mail: rimsinc@mail.ru

Б.П. Пшеничный

Государственный международный университет природы, общества и человека Дубна
(Филиал Угреша), 140090 Московская область, г. Дзержинский, ул. Академика Жукова, д. 24,
Россия. E-mail: pbr50@mail.ru

Приводятся сведения о разработанных устройствах для сбора в резервуар нефтяных загрязнений с поверхности водоемов, использующих для своей работы, как энергию волн, так и энергию маломощного двигателя. Устройства могут быть использованы для сбора нефтяных загрязнений и улучшения экологического состояния акваторий как в открытом море и в прибрежной зоне, так и в портах и нефтебазах.

Загрязнения водоемов нефтепродуктами становится в настоящее время одной из главных проблем, требующей разрешения. Увеличение транспорта нефти увеличивает риски, связанные с разливами нефтепродуктов в водоемах. Одной из главных задач при ликвидации последствий разливов нефтепродуктов является предотвращение растекания нефтяного загрязнения по поверхности водоемов на большие акватории. Не менее важной задачей является сбор разлившихся по поверхности воды нефтепродуктов, представляющих собой поверхностную пленку.

Для предотвращения растекания нефти и сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов существует большое количество устройств, начиная от всевозможных бонов, ограждающих загрязненную акваторию, до устройств, собирающих нефтяное загрязнение в различные емкости, так называемых скиммеров. Для ликвидации такого загрязнения применяются также всевозможные сорбенты.

Большинство устройств для сбора нефти с поверхности водоемов представляют собой механические или электрические насосы, для работы которых используются традиционные источники энергии. Такие устройства, как правило, дорогостоящие, громоздкие, требуют постоянного технического обслуживания, подводки коммуникаций. Часто такие устройства не могут быть быстро доставлены к месту разлива нефти, а также использоваться в штормовую погоду. Их работа может загрязнять окружающую среду, что делает их применение сложным и снижает эффективность.

Для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов нами разработано устройство, использующее энергию поверхностных волн водоемов [1]. Устройство представляет собой открытый с обоих концов резервуар, который подвешивается с бортов раскачивающегося на волнах предмета (с лодки, плотика), или с неподвижного (с причала, мола). Внутри резервуара устройства устанавливается плавучий клапан, имеющий выпуклую, сферическую форму, который в своем верхнем положении «садится» на круговой обод. Совершая на волнах движения вверх-вниз, верхний край резервуара такого устройства периодически пересекает урез воды – то выходит над поверхностью водоема, то погружается под воду. В соответствии с движениями резервуара вверх-вниз, плавучий клапан то открывает резервуар, давая возможность нефтяному загрязнению с поверхности водоема поступить в него, то закрывает резервуар и не дает возможности загрязнению вылиться из резервуара на поверхность. Вода, поступившая в резервуар вместе с нефтяным загрязнением с поверхности

водоема, выливается через его нижний край, а нефтяное загрязнение накапливается под плавучим клапаном. Многократно пересекая урез воды на волнах, описанное выше устройство собирает нефтяное загрязнение с поверхности водоема в резервуар до его заполнения.

С целью усовершенствования данной конструкции нами были разработаны устройства для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов, которые собирают разлившуюся нефть в резервуары с клапанами. Резервуары этих устройств также подвешиваются в водоеме с каких-либо предметов и, качаясь на волнах, пересекают поверхность водоема, покрытую нефтяным загрязнением, собирая его в резервуар под плавучий клапан.

Резервуар одного из таких устройств оборудован с внутренней стороны направляющими [2], обеспечивающими плавный ход плавучего клапана и плотное прилегание («прижимание») клапана к посадочному месту, препятствуя его перекосам и возможности заклинивания.

Отличительным признаком другого устройства является наличие смотровых окон, расположенных по бокам резервуара [3]. Наличие смотровых окон позволяет, осуществлять визуальный контроль за заполнением резервуара нефтяным загрязнением во время работы.

В другом нашем устройстве на верхней поверхности резервуара в центре плавучего клапана имеется сквозное отверстие, закрываемое крышкой на резьбе [4]. Это отверстие предназначено для откачивания из резервуара нефтяного загрязнения. При заполнении резервуара нефтяным загрязнением в отверстие просовывается шланг, по которому нефтяное загрязнение откачивается из резервуара в какую-нибудь емкость. Это приспособление значительно упрощает удаление нефтяного загрязнения из резервуара.

В следующем нашем устройстве для упрощения определения точного времени заполнения резервуара нефтяным загрязнением на внутренней стенке резервуара имеются датчики фиксирующие и передающие информацию о заполнении резервуара и необходимости откачивания нефтяного загрязнения из резервуара [5]. Это приспособление позволяет с высокой точностью определить время заполнения резервуара нефтяным загрязнением и производить его откачивание из резервуара.

Для увеличения рабочей площади сбора нефтяного загрязнения резервуар другого устройства для сбора нефтяного загрязнения может быть оборудован раструбом [6]. Кольцевой раструб позволяет захватывать загрязнение с большей площади водоема, что повышает производительность устройства на 10-20%.

Нами разработаны еще два устройства для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов, которые также состоят из резервуара с плавучими клапанами и также используют для своей работы энергию волн водоемов. Резервуары таких устройств, в отличие от вышеупомянутых устройств не подвешиваются с какого-либо предмета, а удерживаются на поверхности водоема поплавковыми поясами [7,8], укрепленными снаружи резервуаров в его верхней части. Поплавковые пояса удерживают резервуары устройств на поверхности водоема (на плаву) и, в соответствии с движением волн, позволяют его верхним краям периодически пересекать урез воды – то выходить над поверхностью водоема, то погружаться под воду. Также как и в вышеупомянутых устройствах, в соответствии с движениями резервуара вверх-вниз, плавучий клапан то открывает резервуар, давая возможность нефтяному загрязнению с поверхности водоема поступить в него, то закрывает резервуар и не дает возможности загрязнению вылиться из резервуара на поверхность водоема.

Преимущество таких устройств состоит в том, что их не надо подвешивать с какого-либо предмета. Такие устройства могут быть «выброшены» в разлившееся нефтяное пятно, например с судна или с вертолета. Благодаря расчетному центру тяжести, резервуары таких устройств принимают в воде вертикальное положение, а поплавок удерживает резервуар устройства на поверхности водоема и позволяет его верхнему краю периодически пересекать урез воды и, таким образом собирать нефтяное загрязнение с поверхности водоема.

Для увеличения производительности и повышения надежности работы устройств нами разработано автономное волновое нефтесборочное устройство [9]. Особенностью данной конструкции является то, что оно имеет шесть резервуаров, систему контроля состоящую из датчиков наполнения и датчиков очистки и одну общую магистральную трубу с эвакуационными трубками в каждый резервуар, проходящую по длине общего поплавкового основания и централизованный отвод нефтяного загрязнения через один из концов магистральной трубы.

Все описанные выше устройства имеют простую конструкцию, не потребляют традиционных источников энергии, не требуют технического обслуживания и подводки коммуникаций и не загрязняют окружающую среду. Для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов они используют энергию волн и могут работать в водоемах при волнении, что дает им ряд преимуществ.

Однако, в некоторых случаях представляется важным обеспечить работу таких устройств в штилевую погоду. Для сбора нефтяного загрязнения при отсутствии волнения в водоеме, разработанные нами устройства могут быть установлены на плавучих платформах (рамах с поплавками). В этом случае движение резервуаров устройств вверх-вниз (под воду и над водой) может обеспечиваться маломощным двигателем [10].

Разработанные устройства могут найти применение, как для сбора нефтяного загрязнения, так и для сбора плавучего мусора с поверхности водоемов. Они могут быть использованы также для сбора сорбентов, используемых для ликвидации загрязнителей, что также является важной проблемой. Такие устройства могут быть использованы как в открытом море и в прибрежной зоне, так и в портах, на нефтебазах и т.д.

Нам представляется, что разработка и создание всевозможных устройств для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов, должны быть одними из приоритетных направлений исследований, решение которых будет способствовать снижению загрязнения водоемов и улучшению их экологического состояния. Такие устройства должны быть простыми по конструкции, недорогими, легкими и мобильными. Они должны храниться в организациях, отвечающих за чистоту водоемов, или за ликвидацию аварийных разливов нефти (ЛАРН) и оперативно доставляться в районы нефтяных загрязнений.

Литература

1. Пшеничный Б.П., Свидетельство РФ на полезную модель № 6809. Устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоемов. Приоритет: 29.04.1997, Оpubл. 16.06.1998 Бюл. № 6.
2. Шалагинов А.А., Грачев И.М., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 77297. Устройство для сбора загрязнений с поверхности водоема. Приоритет: 18.04.2008, Оpubл. 20.10.2009 Бюл. № 29.
3. Шалагинов А.А., Грачев И.М., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 76349. Устройство для сбора нефтяных загрязнений с поверхности водоема. Приоритет: 18.04.2008, Оpubл. 20.09.2009 Бюл. № 26.
4. Шалагинов А.А., Грачев И.М., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 76350. Устройство для сбора нефтяных загрязнений с поверхности водоема. Приоритет: 18.04.2008, Оpubл. 20.09.2009 Бюл. № 26.
5. Шалагинов А.А., Шалагинова А.И., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 90807. Устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоема. Приоритет: 30.06.2009, Оpubл. 20.01.2010 Бюл. № 2.
6. Шалагинов А.А., Шалагинова А.И., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 89537. Устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоема. Приоритет: 30.06.2009, Оpubл. 10.12.2009 Бюл. № 34.

7. Шалагинов А.А., Грачев И.М., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 81970. Устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоема. Приоритет: 18.04.2008, Оpubл. 10.04.2009 Бюл. № 10.
8. Шалагинов А.А., Пшеничный Б.П., Патент РФ на полезную модель № 112911. Автономное устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоема. Приоритет 12.08.2011, Оpubл. 27.01.2012 Бюл. № 3.
9. Шалагинов А. А., Патент РФ на полезную модель № 113525. Автономное волновое нефтесборочное устройство. Приоритет 26.08.2011, Оpubл. 20.02.2012 Бюл. № 5.
10. Бурцев П.Ю., Пшеничный Б.П., Шалагинов А.А., Патент РФ на полезную модель № 72985. Устройство для сбора нефтяного загрязнения с поверхности водоема. Приоритет: 29.12.2007, Оpubл. 10.05.2008 Бюл. № 13.