

УДК 629.1.032.2

МОБИЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ СБОРА ШЛАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**Панченко Г.В., Борисенко П.И., Ляшенко М.В., Шеховцов В.В., Шевчук В.П.***ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,**Волгоград, e-mail: ts@vstu.ru*

Описана проблема загрязнений экосистемы в нефтедобывающей отрасли, сельском хозяйстве и природных водоемах. Рассмотрена линейка мобильных машин, занимающихся решением этой проблемы. Исходя из результатов проведенного анализа, была предложена новая концепция мобильной машины с использованием гидростатического привода, дистанционного управления технологической машиной и стационарной силовой установки. На мобильной машине применена комбинированная ходовая система с колесным, колесно-гусеничным или гусеничным движителем, позволяющим повысить производительность, универсальность, проходимость, тяговые характеристики.

Ключевые слова: уборка, загрязнения, нефтешлам, отложения, мобильная машина

THE TRANSPORTABLE MACHINE FOR THE COLLECTION OF SLIMY SEDIMENTATIONS**Panchenko G.V., Borisenko P.I., Lyashenko M.V., Shehovtsov V.V., Shevchuk V.P.***Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: ts@vstu.ru*

The problem of ecosystem pollution in oil-producing sector, agriculture and natural reservoirs has been described. The line of the transportable machines which are engaged in this problem solution has been considered. According to the results of the performed analysis, a new strategy of the transportable machine, using hydro static driving gear, distance control of the technological machine and fixed power device, was suggested. A compound undercarriage was applied to the transportable machine: wheeled running gear, half-track or tracked running gear which allow to raise productivity, versatility, attainable speed, traction characteristics.

Keywords: retraction, pollution, oil slime, sedimentations, transportable machine

Результатом антропогенной деятельности являются постоянно увеличивающиеся выбросы в экосистему. Проблему представляют загрязнения, связанные с нефтедобывающей отраслью, сельским хозяйством и водными ресурсами.

При добыче, транспортировке и первичной переработке нефти неизбежны образование и накопление нефтешламов. Иногда нефтешламы образуются в результате проливов нефтепродуктов на почву в процессе производственных операций, либо при аварийных ситуациях. Также нефтешламы образуются за счет оседания нефтепродуктов на дне водоемов и в резервуарах, и при хранении и перевозке нефтепродуктов в емкостях разной конструкции.

Подобная проблема существует и в загрязнении природных водоемов. Из-за изменения климатических условий, а также халатного отношения людей происходит загромождение берегов рек, озер, прудов и т.д.

В сельском хозяйстве всегда существовала проблема накопления отходов на фермах животноводства. Для этой сферы необходимо часто производить сбор накопившихся отходов с последующей их переработкой.

Нефтешламы представляет собой агрессивную химическую среду и часто с повышенной радиоактивностью. Поэтому людям небезопасно находиться в зоне проведения работ по сбору нефтешламов. В резервуарах шламы накапливаются неравномерно

и обладает существенно разными механическими свойствами. Большие трудности возникают при удалении шламовых отложений из резервуаров для хранения нефти. Размеры технологических люков не позволяют применять типовые машины. Химические методы размыва донного осадка дорогостоящие, а применяемые реагенты токсичны и агрессивны, также эта технология дополнительно усложняет дальнейший процесс переработки нефтешлама.

Берега водных ареалов имеют низкую несущую способность, густую растительность и зачастую загрязнены бытовыми и естественными отходами. В некоторых случаях для проведения работ требуется частичное погружение технологической машины очистки в водоем. Также дополнительные сложности представляет неровная береговая линия.

Естественные отходы животноводства представляют собой агрессивную среду, для уборки которой необходимы малогабаритные высокоманевренные машины, обладающие достаточной тяговой способностью.

В настоящее время существует линейка мобильных машин, занимающихся решением подобных проблем.

Так, мобильные машины фирм SEU и Mega Macs (рис. 1, а, б) обеспечивают механическое разрыхление отложений, накопленных на дне нефтяных резервуаров, с последующей перекачкой донных отложений со значительным количеством твердых частиц.



а



б

Рис. 1. Установки фирм SEU и Mega Macs:
а – установка фирмы SEU; б – установка фирмы Mega Macs

Машины имеют конструкции, позволяющие проводить разборку механизмов с целью переноса установки через узкие отверстия резервуаров. Внутри резервуара производится обратная сборка механизмов установки. Машины имеют гусеничные шасси, приводимые в действие с помощью гидравлики и оснащенные специальными насадками для разжижения отложений.

Недостатками данных машин являются нахождение людей непосредственно в зоне проведения работ, а также недостаточная проходимость и громоздкость элементов транспортировки отложений.

Другой представитель семейства машин: Труксор DM 4700В (рис. 2) – много-

функциональная машина, предназначенная для очистки водоемов. Труксор может перемещаться в сложных условиях: дорога, водоем, коlea или заболоченная местность, благодаря конструкции резиновых гусениц (лент), оснащенных лопастями из твердого пластика. Конструкция установки позволяет оснащать ее целым рядом инструментов: экскаваторное оборудование, грабли и вилы, косилки, насос со шнеком для всасывания и транспортировки ила, грейферное оборудование, насос для сбора нефтепродуктов.

Преимуществом последней является возможность Труксора перемещаться по воде с грузами различной массы.



Рис. 2. Труксор DM 4700В

Основными недостатками Труксора являются большие размеры и нахождение оператора на самой машине. Большие размеры снижают маневренность при работе в небольших помещениях, а также возникает трудность транспортировки Труксора к месту работы. Нахождение людей при работах в агрессивных зонах или радиационных просто недопустимо.

В ходе анализа существующих мобильных машин, а также исследования решения поставленных выше проблем нами было предложено техническое решение по созданию мобильной машины для сбора шламовых отложений с учетом всех вышеописанных аспектов (рис. 3).

Мобильная машина представляет комбинацию из трех основных узлов: силовой установки, технологической машины и сменного рабочего оборудования.

Силовая установка включает двигатель вместе с элементом трансмиссии и блоком управления машиной. Силовая установка может быть как в стационарном положении отдельно от машины, так и устанавливаться на технологическую машину.

В технологическую машину входят рама, узлы трансмиссии, ходовая часть, ферма, а также гидроузлы управления фермой и навесным оборудованием.

Рама состоит из двух продольных лонжеронов, соединенных поперечинами. На раму монтируются основные узлы: два гидромотора трансмиссии (по одному на борт), ходовая часть, ферма с гидроцилиндрами, а при необходимости также силовая установка, пульт управления и место для оператора.

Управление технологической машиной осуществляется с помощью пульта дистанционного управления. Он является перенос-

ным и позволяет контролировать процесс работы с безопасного места.

Благодаря комбинации отдельного применения силовой установки и технологической машины появилась необходимость соблюдения техники безопасности при работе с нефтешламами, которые имеют риск воспламенения.

Выбор ходовой системы машины определялся максимальной простотой и универсальностью. Технологическая машина в зависимости от условий эксплуатации и области применения может иметь:

- пневматические движители (хороши для работ, где важны, прежде всего, скорость выполнения и маневренность);
- колесно-гусеничный движитель (колеса «обутые» в стальные или резиновые гусеницы, для обеспечения большей проходимости и улучшения тяговой характеристики);
- гусеничный движитель с жесткими опорными катками (оптимальный вариант для решения вопросов обеспечения большой грузоподъемности, высокой проходимости, достаточной устойчивости и повышения тяги машины).

Выбор гидростатической силовой передачи позволяет решить вопрос компактности основных агрегатов, кроме того можно вынести стационарную силовую установку из рабочей зоны технологической машины. Данное решение позволяет выполнять работы без непосредственного присутствия оператора в опасной зоне с соблюдением правил безопасности.

Шланги гидропривода укладываются на специальной катушке с автоматическим управлением для удобного процесса сматывания и разматывания во время работы установки.

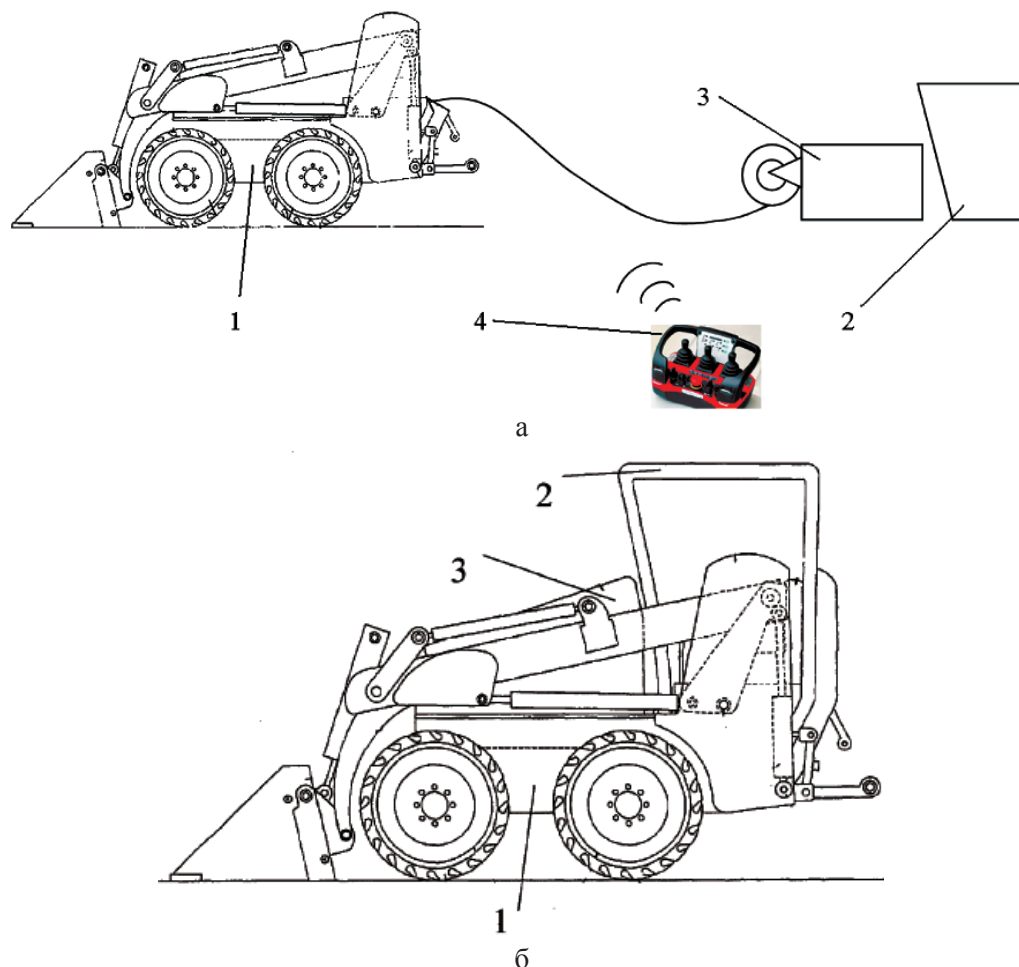


Рис. 3. Схема мобильной машины:

а – со стационарной силовой установкой; б – с силовой установкой и местом оператора, установленными на технологическую машину:

1 – технологическая машина; 2 – место оператора; 3 – силовая установка; 4 – пульт управления

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет создавать мобильные машины для сбора шламовых отложений, а также работ в разных сферах деятельности с соблюдением санитарных норм и правил безопасности. Предложенная конструкция мобильной машины проста и обладает высокой универсальностью из-за сменной ходовой системы, гидростатического привода, возможности работы технологической машины отдельно от силовой установки, удобного дистанционного управления, а также применения различного сменного рабочего оборудования. Мобильная машина может быть задействована и на других видах работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туктамышев А.Ф. Совершенствование технологий сбора разлитых во время аварий нефти и нефтепродуктов для вовлечения их в сырьевую базу нефтепереработки и нефтехимии: дис. ... канд. техн. наук. – 2009. – С. 12–23.
2. Гималетдинов Г.М., Саттарова Д.М. Способы очистки и предотвращения накопления донных отложений в резервуарах // Нефтегазовое дело. – 2006.

3. Долгов И.А. Тенденции развития конструкций моторно-трансмиссионных установок и сельскохозяйственных тракторов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – №6. – С. 3–9.
4. Ляшенко М.В. Динамика нагружения деталей гусеничного движителя / М.В. Ляшенко, А.В. Победин, Е.Н. Казанкина // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – №3. – С. 16–19.
5. Шеховцов В.В. Влияние динамической связанности и параметров звеньев трансмиссии на передачу энергии крутильных колебаний // Известия вузов. Машиностроение. – 2002. – №9. – С. 9–18.
6. Влияние жёсткости связи корпусных деталей трансмиссии с рамой на нагруженность силовой передачи / З.А. Годжаев, Н.С. Соколов-Добрев, В.В. Шеховцов, М.В. Ляшенко, Вл.П. Шевчук // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – № 10. – С. 31–35.
7. Устройства для зачистки нефтешламовых накопителей и резервуаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oil-sludge.kz/> (дата обращения: 17.10.11).
8. Truxor DM 4700 B [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.truxor.ru/truxor_ttc.htm (дата обращения: 1.08.11).
9. Комплекс «МегаМАКС» для очистки резервуаров-хранилищ нефти и нефтепродуктов от донных осадков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kmtinternational.com/russian/presentation.html> (дата обращения: 12.06.11).
10. Сменные гусеничные системы VTS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dolina-sdm.ru/attachments/crawler-system/> (дата обращения: 16.05.11).