

ПЕРЕДВИЖНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ РАБОТЫ НЕФТЕСБОРЩИКОВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

MOBILE HYDRAULIC PUMPING STATION FOR OIL SKIMMERS WORKING IN CASE OF ELIMINATION OF ACCIDENTAL OIL AND OIL PRODUCTS SPILLS

Щепин Павел Алексеевич

Старший преподаватель

E-mail: pp9@mail.ru

Метлушина Диляра Фаизовна

Старший преподаватель

E-mail: dilyara86@bk.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Рассмотрена передвижная гидравлическая насосная станция, применяемая для работы нефтесборщиков при аварийных разливах нефти. Приведено краткое описание и принцип работы устройства. Разработанная гидравлическая насосная станция имеет положительные перспективы использования при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: разливы нефти, сбор нефти.

Pavel Shchepin

Senior Lecturer

E-mail: pp9@mail.ru

Dilyara Metlushina

Senior Lecturer

E-mail: dilyara86@bk.ru

Udmurt State University

A mobile hydraulic pumping station used for the operation of oil skimmers in case of emergency oil spills was considered. A brief description and operating principle of the device was provided. The developed hydraulic pumping station has positive prospects for use under the elimination of emergency spills of oil and oil products.

Keywords: oil spill; oil collection.

Введение

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов наносят ощутимый вред экосистемам, приводят к негативным экономическим и социальным последствиям [1]. Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи [5].

Локализация и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов представляет собой целый комплекс многофункциональных мероприятий с использованием самых разных методик и технических средств [4]. Все мероприятия в первую очередь должны быть направлены на локализацию аварии и сбор нефтепродукта и нефтяной пленки с поверхности почвы и воды с целью предупреждения её дальнейшего распространения и минимизации площади загрязненной поверхности. При выборе метода ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов необходимо учитывать следующее: все работы должны быть проведены в кратчайшие сроки; проведение операции по ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив [3].

Комплект нефтесборного оборудования – это не один агрегат. Его разделяют на части в зависимости от выполняемых функций. Хорошим решением для приведения в действие всех

механизмов комплекта оборудования является гидравлический привод. Основной частью гидравлического привода является гидростанция, которая управляет всеми потоками гидравлической жидкости.

Сложность применения гидростанций при проведении работ по ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН) заключается в том, что возникает необходимость в доставке тяжелого оборудования до места разлива, используя минимальное количество людей, а используемые при этом гидростанции имеют большую массу, что затрудняет быструю доставку и требует не менее четырех человек для ее доставки и установки в зону проведения работ.

Целью работы являлась разработка передвижной гидравлической насосной станции, необходимой для работы с оборудованием по сбору аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Изложение основного материала

При проектировании передвижной гидравлической насосной станции были рассмотрены существующие аналоги, определены их преимущества и недостатки, изучены принципы их работы и технические характеристики.

Анализ существующих гидростанций позволил выявить следующие недостатки в эксплуатации:

- большой вес;
- неудобство в обслуживании из-за установки основных узлов предельно близко друг к другу;
- плохая проходимость.

Гидростанции, применяемые для работы при ЛАРН, состоят из гидравлического насоса, двигателя внутреннего сгорания, рукавов высокого давления, гидрораспределителя, бака для гидравлической жидкости, фильтров (сливной, напорный, всасывающий), манометра, предохранительного клапана. Схема гидростанции представлена на рисунке 1.

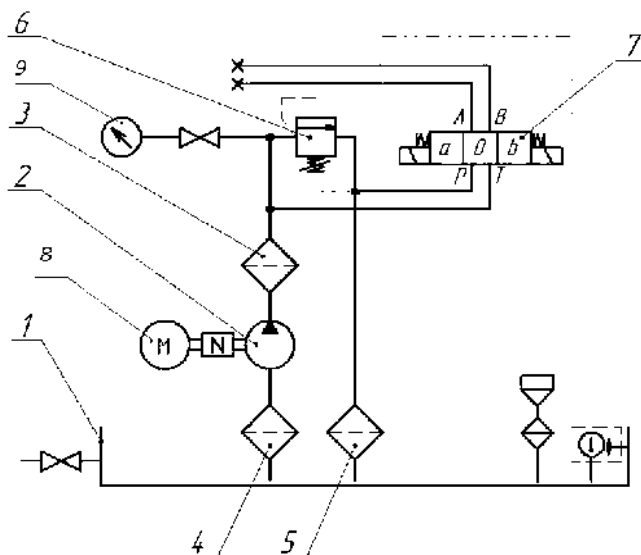


Рис. 1. Схема гидростанции: 1 – гидробак; 2 – насос; 3 – фильтр напорный; 4 – фильтр всасывающий; 5 – фильтр сливной; 6 – предохранительный клапан; 7 – гидрораспределитель; 8 – ДВС; 9 – манометр

Принцип работы станции обусловлен в нагнетании рабочей жидкости в гидравлические системы механизмов аварийно-спасательного инструмента и других механизмов с высокими силовыми характеристиками. Двигатель гидростанции передает момент вращения гидравлическому насосу с помощью муфты; рабочая жидкость, которую насос всасывает из гидробака через всасывающий фильтр, поступает по трубопроводу в управляющую и

распределительную аппаратуру и далее к исполнительному механизму (откачивающая головка). После завершения работ рабочая жидкость возвращается в гидробак через трубопровод и сливной фильтр [2].

В разработанном проекте передвижной гидравлической насосной станции элементы гидростанции встроены в мотоблок. К мотоблоку с гидростанцией крепится телега, в которой установлен гидробак. Телега предназначена также для перевозки оборудования, необходимого при работах по ЛАРН.

При разработке передвижной гидравлической станции на основании расчетов были подобраны основные узлы, спроектированы и изготовлены необходимые детали.

Схема передвижной гидравлической насосной станции представлена на рисунке 2.

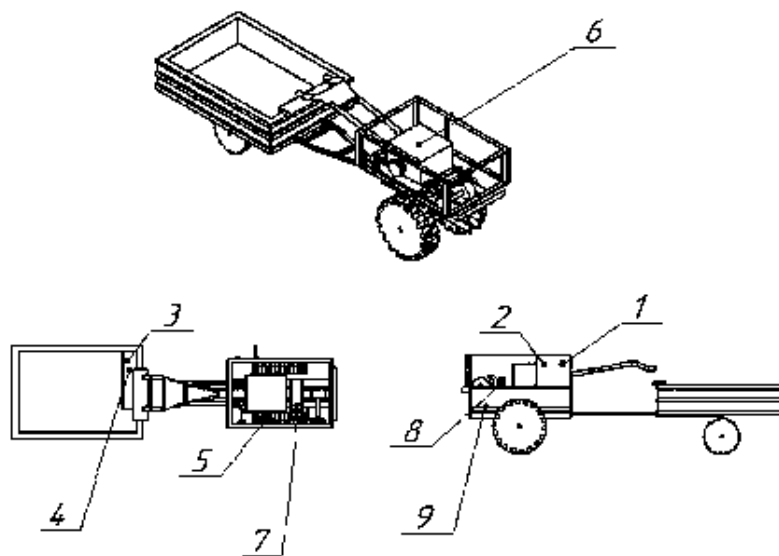


Рис. 2. Схема передвижной гидравлической насосной станции: 1 – гидрораспределитель; 2 – манометр; 3 – бак для гидравлической жидкости; 4 – крышка бака; 5 – шкиф тройной; 6 – ДВС; 7 – насос гидравлический; 8 – шкиф для насоса; 9 – ходовая часть мотоблока

По разработанному проекту изготовлена рабочая модель устройства. При сборке было принято решение увеличить размеры корпуса мотоблока для удобства обслуживания деталей мотоблока и гидростанции.

К преимуществам разработанного проекта можно отнести:

- разработка установлена на мотоблок, специалистам по ЛАРН не нужно поднимать и передвигать гидростанцию;
- детали установлены так, что каждую видно и легко определить в случае поломки;
- большие колеса и ширина колеи позволяют улучшить проходимость на сложных участках;
- один двигатель используется как первичный двигатель мотоблока и гидростанции.

Результаты апробации разработанной передвижной гидравлической насосной станции показали его эффективность.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Разработанная передвижная гидравлическая насосная станция для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов является более функциональной в сравнении с аналогами, может быть доставлена в район решения необходимых задач одним спасателем, позволяет с помощью мотоблока с тележкой доставить необходимое оборудование в район аварийного разлива, что может значительно уменьшить затраты по времени на проведение ЛАРН. Гидростанция представляет собой готовое к работе устройство, но вместе с тем возможны дальнейшие исследования по ее применению и совершенствованию.

Библиографический список

1. Аварийные разливы нефти: средства локализации и методы ликвидации [Электронный ресурс] // secuteck.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: http://secuteck.ru/articles2/prom_sec/avariynie_razlivi . – Дата обращения : 20.11.2020. – Загл. с экрана.
2. Гидростанции [Электронный ресурс] // promhydro.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <http://promhydro.ru/harakteristiki/gidrostantsii> . – Дата обращения : 20.11.2020. – Загл. с экрана.
3. Неотложные меры и методы ликвидации аварийных разливов нефти [Электронный ресурс] // ecoland51.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: https://ecoland51.ru/emergency_measures_of_oil_spills . – Дата обращения : 20.11.2020. – Загл. с экрана.
4. Проведение работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс] // zcaset.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://www.zcaset.ru/likvidaciya-rozlivov> . – Дата обращения : 20.11.2020. – Загл. с экрана.
5. Экологические последствия разливов нефти. Справка [Электронный ресурс] // ria.ru : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20090605/173349317.html> . – Дата обращения : 20.11.2020. – Загл. с экрана.