

# КОНСТРУКЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КРУПНОГАБАРИТНОЙ НЕФТЕСБОРНОЙ СИСТЕМЫ

Д.А. Нечаев

Томский политехнический университет  
ИПР, ТХНГ, группа 2Б4Б

С увеличением объемов и расширением масштабов добычи, транспортировки, переработки и использованием труднодоступных нефтей и нефтепродуктов возросли проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. Уже сегодня существует огромное количество устройств, предназначенных для ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (ЛАРН) [2]. Но большинство используемых на данный момент устройств не универсальны и использование их при процессе ликвидации в разы увеличивает время, отведенное на сам процесс ЛАРН [5].

Проведя исследования основных недостатков, возникла идея в создании функциональной модели (ФМ), которая позволит моделировать устройства, обеспечивающие быстрый и качественный процесс ЛАРН. Данная ФМ представляет собой совокупность энергоресурсов, наиболее распространенных и универсальных технических устройств и основных функций, необходимые для полного процесса ЛАРН: локализация разлива, сбор и извлечение загрязняющего нефтепродукта, транспортировка ликвидированных отходов, хранение отходов, переработка/утилизация отходов, передислокация (рис. 1).

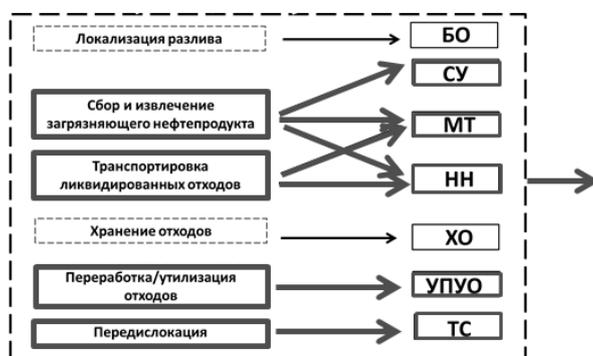


Рис. 1. Применение функциональной модели при создании универсального многофункционального устройства ЛАРН.

Используя данную ФМ, выбирая в совокупности необходимые функции и технические устройства, которые обеспечивают выполнение этих функций, нами была предложена модель универсальной установки, предназначенной для проведения процесса ЛАРН (рис. 2).

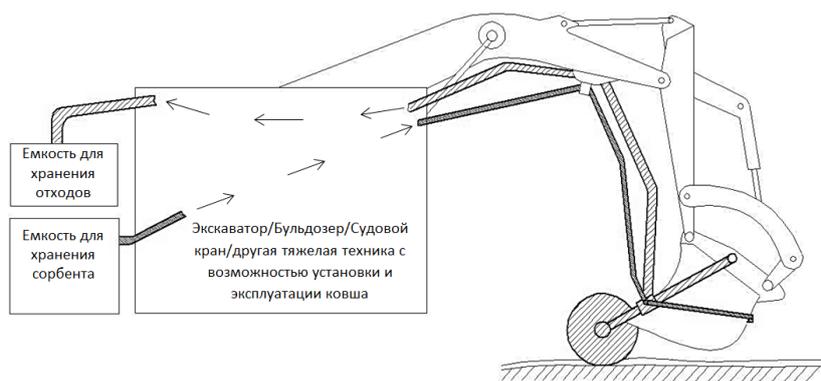


Рис. 2. Схема установки универсального многофункционального устройства ЛАРН на технологическое оборудование, имеющее в своей конструкции

Конструкция данной установки представляет собой систему устройств, устанавливаемых на ковш экскаватора или судового крана. Работа данного устройства представляет совокупность трех последовательных действий:

1. Установка оборудования и его перемещение. Оборудование устанавливается на ковш, после чего происходит его перемещение непосредственно к месту разлива.
2. Механический сбор разлива нефтепродукта (рис. 3). Сбор осуществляется специальным заборным устройством, при этом ковш является емкостью для сбора аварийного нефтепродукта. Погружной насос, который устанавливается во внутренней полости ковша, выполняет откачку собранной нефтеводной смеси, которая в дальнейшем перекачивается по сети магистральных трубопроводов в резервуар для хранения.

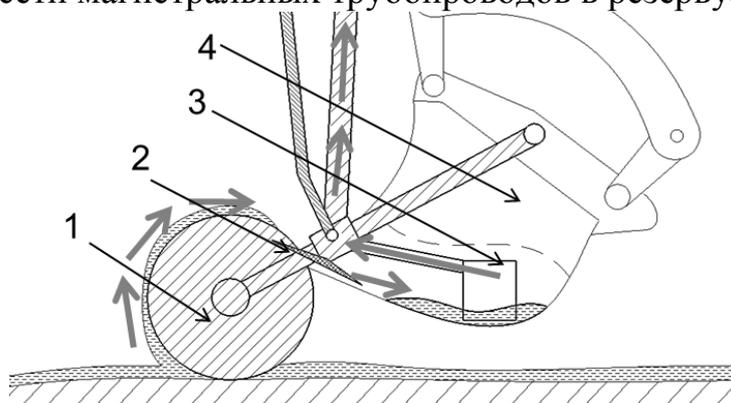


Рис. 3. Механический сбор разлива нефтепродукта. 1 - Шеточный диск, 2 - Пластина для сбора нефтеводной смеси (скребок), 3 - Система всасывающих и перекачивающих насосов, 4 – Ковш.

3. Деактивация и сбор разлива при помощи сорбирующего вещества (рис. 4). При помощи специальной камеры хранения и системы нагнетательных насосов, сорбент по магистральному трубопроводу перемещается к специальному распылительному устройству, после чего происходит непосредственное распыление на пораженный участок.

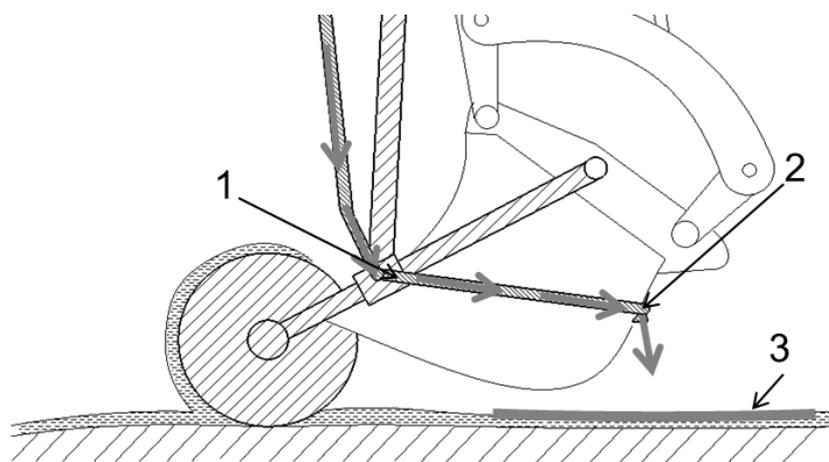


Рис. 4. Деактивация и сбор разлива при помощи сорбирующего вещества. 1- Система нагнетательных магистралей, 2 - Распылитель-распределитель сорбента, 3 – Сорбент.

Стоит отметить, что данная конструкция установки, совмещающая в себе как механический, так и химический способ ликвидации, позволяет производить более качественный процесс ЛАРН (рис. 4).

Исходя из всего вышеперечисленного, стоит отметить, что данная конструкция позволяет установке быть мобильной, универсальной и более простой в эксплуатации, но при этом не менее эффективной по сравнению с существующими в настоящее время аналогами. Использование ковша в качестве основы конструкции, позволяет производить ЛАРН уже с первого уровня реагирования по Федеральному плану ЛРН [5]. Таким образом, данная установка позволяет значительно уменьшить время ликвидации разлива.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Крец В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов: учебное пособие / В.Г. Крец, А. В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин; Томский политехнический университет. - Томск: Изд. ТПУ, 2013.- 376 с.
2. Луценко А.Н., Катин В.Д. Передвижная установка для очистки рабочих поверхностей от разливов нефтесодержащих жидкостей и сбора сыпучих мелкокусковых материалов: Пат. 104197 Российская Федерация: МПК E01P 1/08 (2006.01). Хабаровск, ДВГУПС. № 2010144258/21; заявл. 28.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. №13. 3 с.
3. Нечаев Д.А. Оценка технических средств нейтрализации аварийных разливов нефтепродуктов [Электронный ресурс] // ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ – ШАГ В УСПЕШНОЕ БУДУЩЕЕ Материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, 23-27 ноября 2015. – Томск: ТПУ, 2015 – С. 461-463. – Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/files/conferences/sbornik-korovin-VIII.pdf>
4. Пашаян, А.А. Проблемы очистки загрязненных нефтью вод и пути их решения / А.А. Пашаян, А.В. Нестеров // Экология и промышленность России - май 2008. - С.32 - 35.

- Продукция компании НД-ЭкоСистем [Электронный ресурс] // [ndecosystems.ru](http://ndecosystems.ru) - Режим доступа: <http://www.ndecosystems.ru/products/>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 20.10.2015).
5. РД 153-39.4-114-01 Правила ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах [Электронный ресурс] // <http://www.gosthelp.ru> – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/RD15339411401Pravilalikvi.html>, свободный. - Загл. с тит. экрана (дата обращения: 10.04.2016).
  6. Применение диспергентов для обработки нефтяных разливов [Электронный ресурс] // <http://www.itopf.com> - Режим доступа: <http://www.itopf.com/ru/knowledge-resources/documents-guides/document/-40b0e2bd77>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 02.02.2016).
  7. Применение скиммеров при ликвидации разливов нефти [Электронный ресурс] // <http://www.itopf.com> - Режим доступа: <http://www.itopf.com/ru/knowledge-resources/documents-guides/document/05-primenenie-skimmerov-pri-likvidacii-razlivov-nefti/>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 02.02.2016).
  8. Продукция компании Lamor «Крупногабаритные нефтесборные системы» [Электронный ресурс] // <http://global.lamor.com> - Режим доступа: <http://global.lamor.com/ru/продукция>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 15.01.2016).

Научный руководитель: А. В. Шадрина, д. т. н., доцент, каф. ТХНГ ИПР ТПУ.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ**

Д.Ю. Ивлева

Томский политехнический университет  
ЭНИН каф. АТП группа 5БМ5Д

Отказы на промысловых трубопроводах нефти и газа наносят большой экономический ущерб не только из-за потерь продукта и нарушения работы нефтедобывающего оборудования, но и сопровождаются затратами на ликвидацию последствий аварии со стороны эксплуатирующего предприятия. Как результат – существенный урон экологии. Это загрязнение окружающей среды, гибель флоры и фауны; возникновение пожаров и даже человеческие жертвы. В современной России нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных загрязнителей.

подавляющее большинство нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний не предоставляют данные о количестве порывов нефтепроводов в материалах компаний, или представляют в форме, не дающей возможности