

**ПРИМЕР КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ
ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Д.А. Нечаев

Научный руководитель доцент А.В. Шадрина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

С увеличением объемов и расширением масштабов добычи, транспортировки, переработки и использования нефти и нефтепродуктов возрос и спектр проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. По информации организации Greenpeace, потери нефтепродуктов при добыче и транспортировке в Российской Федерации составляют около 1%, а, например, по данным НП «Центр экологии ТЭК» – 3,5-4,5% [5]. Соответственно при текущем уровне добычи в 510 млн т в год потери составляют от 18 до 23 млн т ежегодно. В связи с этим стоит острый вопрос по созданию многофункциональных современных устройств, обеспечивающих быструю и качественную ликвидацию аварийного разлива нефтепродукта (ЛАРН). Нами была предложена функциональная модель (ФМ), позволяющая создавать конструкции установок, имеющих высокий уровень агрегативности и выполняющих основные функции при выполнении процесса ЛАРН (рис. 1).

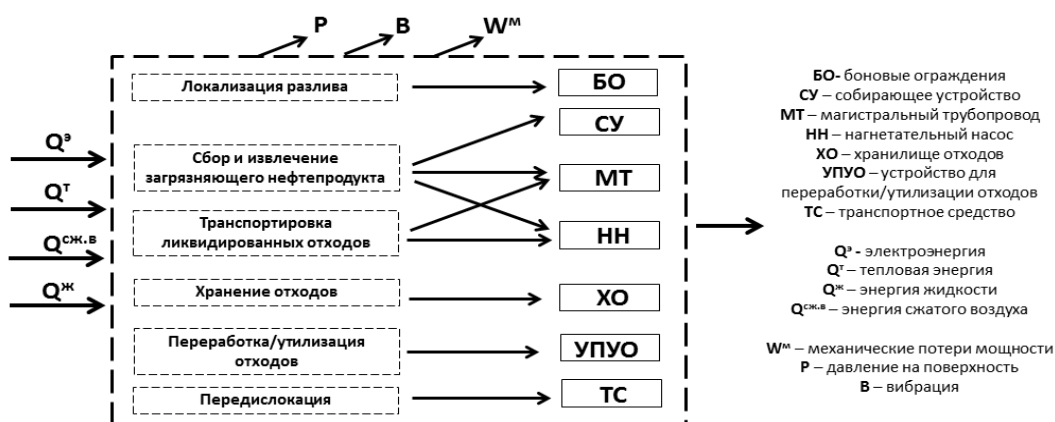


Рис. 1. Функциональная модель универсальной установки, предназначенной для ликвидации разливов нефтепродуктов.

В данной работе приведен один из примеров создания универсальной установки, устройство которой полностью основано на ФМ [3]. Используя модель, нами были выделены основные функции, которые необходимо учитывать при построении конструкции оборудования для ликвидации разлива нефти:

1. Передислокация

При выполнении операций ЛАРН используют различные виды по перемещению используемых при ликвидации машин. Для перемещения машин, обеспечивающих сбор нефтепродукта с грунтовой поверхности, в основном применяют бульдозеры, экскаваторы, различные грузовые машины либо применяют ручной способ передвижения. Для машин, производящих сбор нефтепродукта с водной поверхности – различные плавающие устройства (катамараны, понтоны), специализированные суда (танкеры, ледоколы), не исключен и ручной способ передвижения устройства [7].

2. Сбор и извлечение загрязняющего нефтепродукта.

В настоящий момент при выполнении операции по сбору и извлечению загрязняющего нефтепродукта используется в основном механический способ. На грунтовой поверхности – это ручные щеточные олеофильные нефтесборщики, на водной поверхности – скиммеры с универсальной заборной установкой барабанного типа и модулем для сбора и откачки нефти [4]. Для эффективного использования данного оборудования применяют вакуумные установки, перекачивающие магистрали и емкости для хранения ликвидированного нефтепродукта [6].

3. Переработка/утилизация отходов.

После проведения операция по сбору нефтепродукта механическим способом производят распыление сорбента или водорастворимого средства для удаления тонкой нефтяной пленки и устранения и последующего биоразложения разливов нефти и нефтепродуктов на твердой и водной поверхности [5]. Данная операция обеспечивается использованием таких устройств, как распылители, различные изделия из сорбентов (боны, перфорированные сорбирующие полотна). Для сбора сорбента используют сборщики, которые представляют собой ручной бензиновый пылесос, соединенный с емкостью для сбора сорбента, различные отжимные устройства для бон и полотен. Возможен ручной сбор при помощи скребков и совковых устройств [7]. Для выполнения функции «Транспортировка ликвидированных отходов» в основном используют различные виды перекачивающих магистралей, соединяющих конструкции оборудования с емкостями, используемые для

хранения нефтепродуктов. Выполнение функции «Хранение отходов» в основном выполняют резервуары (секционные, каркасные), поддоны и емкости из различных материалов [3].

Таким образом, если вышеперечисленные технические устройства включить в конструкцию установки, то она будет способна полностью выполнить все этапы работы по ликвидации нефтеразлива. Ниже представлен один из вариантов конструкции данного multifunctional оборудования (рис. 2).

Данная конструкция используется в стационарном режиме, когда она смонтирована на экскаваторе или судовом кране непосредственно к ковшу. Таким образом, достигается мобильность данного агрегата: ликвидация аварии происходит как на грунтовой, так и на водной поверхности. Заборное устройство барабанного, дискового или щеточного типа, используемое в конструкции устройства, позволяет выполнять операции ЛАРН как на водной, так и на грунтовой поверхности, что делает ее универсальной. Модулем для сбора и откачки нефти является непосредственно сам ковш и установленный в нем погружной насос. Следовательно, данная совокупность устройств, отвечающих за механический сбор нефтепродукта, имеет более простую конструкцию по сравнению с существующими, не уменьшая при этом эффективности выполнения операции. Также предлагается использовать установленный на наружной части ковша распылитель - систему из магистралей высокого давления, по которым перемещается сорбент, распылительных насадок, нагнетательного насоса и емкости для хранения сорбента (насос и емкость находятся вне рабочей области и ковша). Сбор отработанного сорбента предлагается выполнять заборным устройством со специальной насадкой и при помощи погружного насоса из внутренней части ковша перекачивать в соответствующую емкость. Таким образом, при использовании данной установки, возможно, производить как распределение, так и сбор сорбирующего вещества, т.е. агрегативность устройства значительно возрастает [3].



Рис. 2. Схема работы универсальной установки, предназначенной для ликвидации разливов нефтепродуктов.

Используя приведенную в работе ФМ, возможно создание целого ряда конструкций установок для ликвидации нефтеразливов, которые будут обладать высоким уровнем агрегативности, высокой эффективностью и простотой сборки.

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 - Режим доступа: <http://www.ndecosystems.ru/products/>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 20.10.2015).
5. 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).
6. 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-primeneniye-skimmerov-pri-likvidacii-razlivov-nefti/>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 02.02.2016).

7. 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).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ А.Н.Николаенко

Научный руководитель доцент Н.А.Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Интерес к вопросам экологической безопасности в районах воздействия угольных предприятий проявляется в связи с тем, что при добыче угля в окружающую среду поступает большое количество загрязняющих веществ. По данным Департамента природных ресурсов и экологии, на территории Кемеровской области наибольшее загрязнение атмосферного воздуха отмечается в районах размещения угледобывающих предприятий. К одному из таких районов относится город Междуреченск. Угольные предприятия располагаются на правом и левом берегах р. Уса и р. Томь в 5 – 20 км от черты города. Здесь расположены шахты и угольные разрезы, которые находятся в непосредственной близости от городской черты. На угольных разрезах круглосуточно ведутся выемочно-погрузочные и буровые работы, а также 1 раз в неделю производятся массовые взрывы горных пород. При преобладании юго-западных ветров большая доля загрязняющих веществ, которые являются весьма токсичными и опасными для здоровья людей, достигает и осаждается на территории города [3].

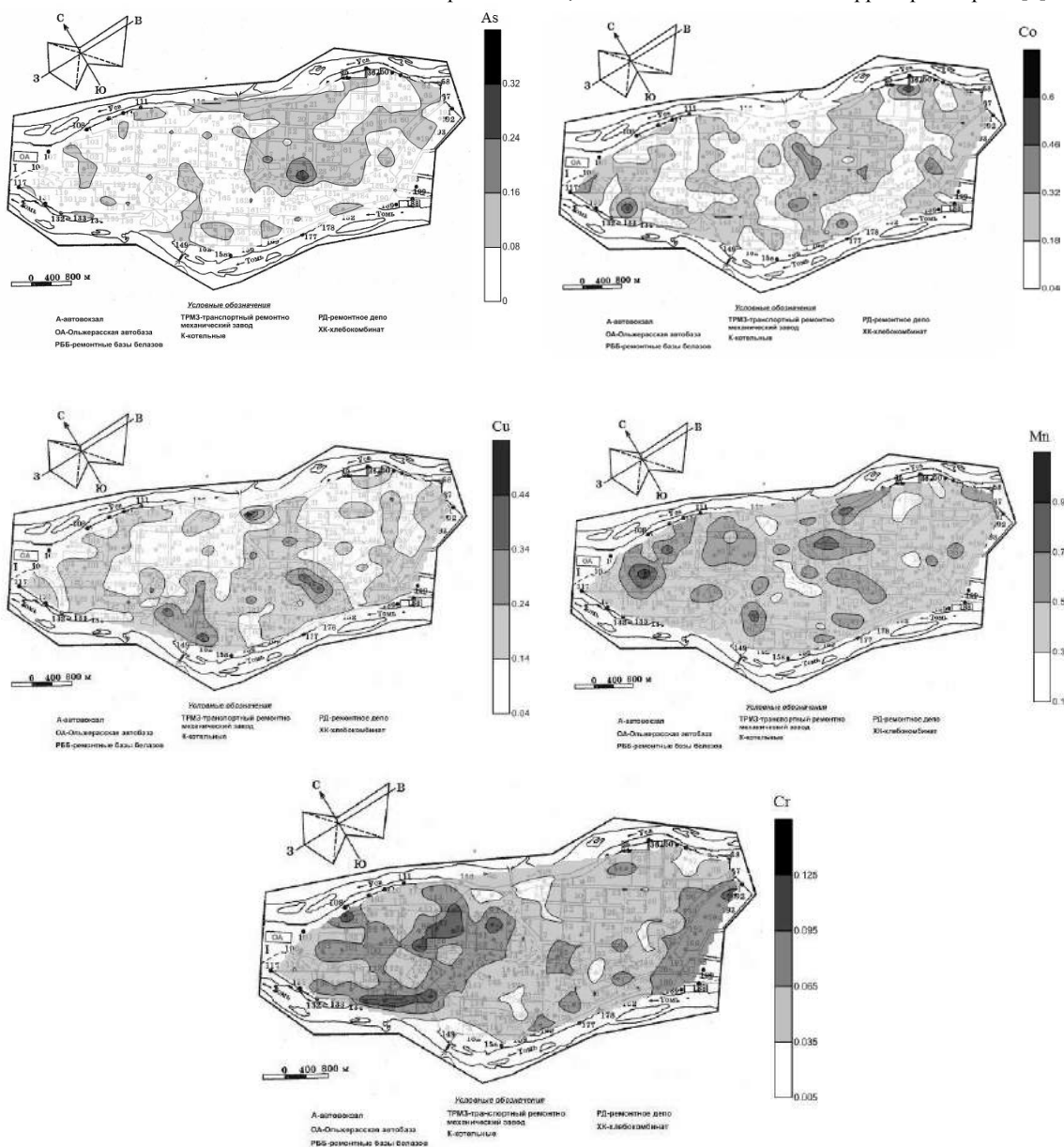


Рис. 1. Распределение коэффициента опасности на территории г. Междуреченска