

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Д. А. Нечаев

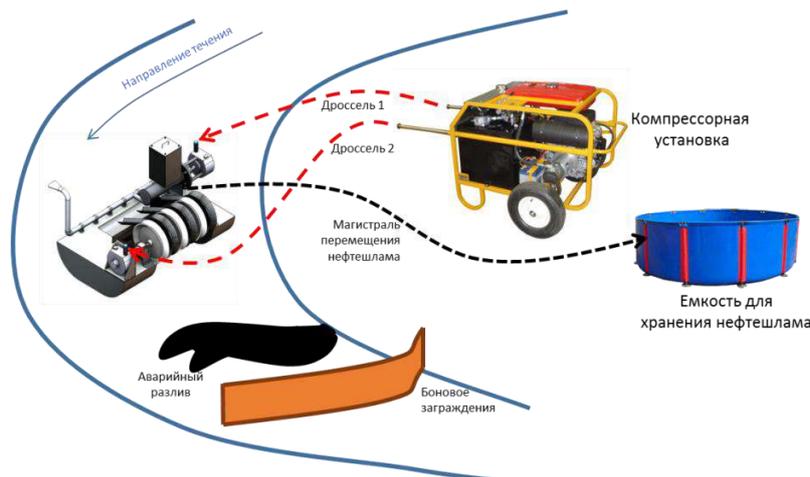
Научный руководитель - доцент Н. В. Чухарева

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

На сегодняшний день вопросам техносферной безопасности в нефтегазовом секторе страны придают все большее и большее внимание [6, 7], так как аварийные ситуации (отказы, инциденты, аварии и т. д.) влекут за собой потери нефти и нефтепродуктов, которые, в свою очередь, негативно воздействуют на экологическое состояние окружающей среды и биоты [2, 4]. Объекты нефтегазового комплекса, находящиеся в акваториях или непосредственной близости к водным объектам нефтегазового комплекса (подводные переходы трубопроводов, плавающие платформы, нефтеналивные терминалы и т. д.), представляют особую опасность [2, 6]. Даже незначительные повреждения таких объектов, которые будут сопровождаться выходом нефтепродукта на акваторию водного объекта, могут вызвать масштабные трудноудаляемые загрязнения водной поверхности [2-3, 7-8]. Ликвидация и очистка такого рода загрязнений требует комплексного подхода с применением немалого количества техники и персонала [1, 2, 9]. Таким образом, создание новых методик и устройств, позволяющих усовершенствовать процесс ликвидации, сократить время очистки, минимизировать риски является приоритетным и актуальным на сегодняшний день.

Целью работы является разработка модели технического устройства, принцип работы которого основан на применении комбинации существующих методов (механического сбора основного разлива нефти и последующей зачисткой остаточного загрязнения при помощи химических веществ) для проведения ликвидационных мероприятий.

Пример модели такого технического устройства представлен на рисунке.



**Рис. Пример устройства комбинированного типа ликвидации разлива нефти с водной поверхности реки**

Рабочий модуль устройства (включающий модуль механического сбора и модуль распыления сорбента) устанавливается на водной поверхности, а модуль управления (компрессорная станция, емкости-шламонакопители и др.) устанавливается на суше или на поверхности судна [5]. Подробное описание модулей их дислокация и основные составные части представлены в таблице.

*Таблица*

**Модули устройства комбинированного типа ликвидации разлива нефти с водной поверхности реки**

№ п/п	Место установки модуля	Наименование модуля	Основные составные части и принцип работы
1	На водной поверхности	модуль сбора нефтепродуктов	Основная часть – заборное устройство барабанного типа, состоящее из набора тареловидных насадок с олеофильной поверхностью (для сбора основной толщи нефтепродукта) и рифленной поверхностью (для сбора отработанного сорбтива). Заборное устройство установлено на вращающемся валу, который приводит в движение пневмомотор

2	На водной поверхности	модуль распыления сорбента	Система, представляющая собой совокупность магистралей высокого давления (по которым происходит перемещение сорбента), распылительных насадок и пневмомотора
3	Стационарно на суше или судне	модуль управления	Включает компрессорную установку (при помощи которой осуществляется подача сжатого воздуха в рабочие модули), пульт управления и систему емкостей-шламонакопителей

Предполагаемая разработка позволяет за счет комбинации нескольких методов ликвидации значительно сократить время проведения ликвидационных мероприятий, минимизировать взаимодействие персонала с вредными загрязнениями нефти и нефтепродуктов и в значительной мере уменьшить влияние аварийного разлива на окружающую среду.

#### Литература

1. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта / Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. – Ижевск: Научно-издательский центр "Регулярная и хаотическая динамика", 2006. – 528 с.
2. Ликвидация аварийных разливов нефти в ледовых морях / Под общ. ред. М.Н. Мансурова. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. – 423 с.
3. Лобачев М.П. Влияние изменения вязкости нефти на характеристики ее разливов в холодной морской среде / Лобачев М.П., Сазонов К.Е. // Арктика: экология и экономика. – 2014. – № 1. – С. 96 – 103.
4. Чухарева Н.В. Определение факторов техногенных событий при эксплуатации объектов ТЭК / Н.В. Чухарева, Ю.А. Краус, А.М. Ревазов // Neftegaz.RU. – 2018. – № 6. – С.114 – 120.
5. Чухарева Н. В., Нечаев Д. А. Оптимизация технологии ликвидации аварийного разлива нефти при разрушении нефте- и продуктопроводов // Трубопроводный транспорт углеводородов: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 30 Октября 2018. – Омск: ОмГТУ, 2018 – С. 186 – 192
6. ФЗ 116. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 7 марта 2017 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> свободный – (15.07.2018).
7. ISGOTT International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals. Fifth Edition. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.idgca.org/doc/app2\\_290115.pdf](http://www.idgca.org/doc/app2_290115.pdf) – (28.08.2018).
8. Allen A. The use of controlled burning during the Gulf of Mexico Deepwater Horizon MC-252 oil spill response/ A.A. Alan, J. Drew, J. Nere et al. // International Oil Spill Conference Proceedings (IOSC). – American Petroleum Institute. – 2011. – Vol. 2011. – № 1. – pp. 194.
9. Dave D. Responding to Oil Spill Disasters. Spills: A Critical Review and Comparative Analysis/ D. Dave, A.E. Ghaly // American Journal of Environmental Sciences – 2011. – № 7 (5). – pp. 423 – 440.
10. Fay J.A. Physical Process in the Spreading of Oil Water Surface Prevention and Control of Oil Spills. API: Washington, 1970. – 347 p.

### АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ НА НИХ НАГРУЗКИ

**Р.М. Павлов**

Научный руководитель - доцент А.В. Рудаченко

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Особое место в системе транспорта углеводородов занимают технологические трубопроводы нефтеперекачивающих станций, характеризующиеся большим разнообразием влияющих на них силовых факторов и воздействий, что объясняет практически постоянную неопределённость уровня их технического состояния. При производстве, транспортировке труб, выполнении монтажных и ремонтных работ, возникает предварительная пластическая деформация, ускоряющая процесс деформационного старения металла. В процессе эксплуатации трубопроводов повреждение металла происходит в локальных местах конструктивных элементов с дефектами различного происхождения, а сложности, возникающие при осмотре и приборном обследовании, увеличивают вероятность возникновения отказов. Поэтому для повышения надежности технологических трубопроводов необходим точный анализ их напряженно-деформированного состояния [2, 3].

Целью данной работы является анализ влияния статических и динамических нагрузок на напряженно-деформированное состояние технологического трубопровода, а также определение наиболее нагруженных участков трубопровода.

Объект исследования – технологический трубопровод нефтеперекачивающей станции «Раскино», проложенный в подземном исполнении в суглинистой почве с глубиной заложения до верха трубы 1,1 м. Он установлен на железобетонных опорах и подсоединён сваркой к насосному агрегату НМ – 10000-210. Материал