

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук

Земенковой Марии Юрьевны

на диссертационную работу Хайруллина Дамира Ринардовича
на тему «Совершенствование методов и средств локализации аварийных
разливов нефти на подводных переходах нефтепроводов через реки»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

1. Актуальность темы диссертации

Тематика диссертационной работы соответствует положениям и директивам Энергетической Стратегии Российской Федерации на период до 2050 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2025г.), Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года (утв. Указом Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501).

Известно, что проблемы аварий на нефтепроводах при их пересечении рек (подводных переходах) обусловлены комплексом технических, природных и эксплуатационных факторов, делающих такие аварии особенно опасными из-за быстрого распространения загрязнения, сложности ликвидации и серьёзного воздействия на экосистему. К авариям преимущественно приводят как детерминированные процессы (коррозия металла труб), так и сложно прогнозируемые механические повреждения различного характера – эрозионное разрушение, воздействие льда в зимний период, повреждения от якорей судов, дноуглубительных работ, нагромождения льда или паводков, а также оползание дна и изменение конфигурации русла реки, вызывающие деформацию трубопровода. Свою

роль играют заводские дефекты, а также нарушения при строительстве и монтаже. Многие нефтепроводы построены в советское время, эксплуатируются сверх нормативного срока, или в сложных инженерно-геологических и климатических условиях, что существенно повышает вероятность инцидентов и аварий.

Несмотря на результативные технологии предупреждения, инциденты в ряде случаев превращаются в чрезвычайные ситуации и катастрофы. Техногенные события различного уровня сопровождаются экологическим ущербом, экономическими потерями и социальными последствиями. Ликвидация быстроразвивающихся аварий требует современных высокоэффективных технологий и специализированного оборудования (боновых заграждений, нефтесборщиков), так как осложняется стремительным распространением нефтяного пятна из-за течения реки, трудностями в зимних условиях, требованием оперативного прогнозирования загрязнения с учетом скорости течения, турбулентности, температуры воды и других факторов.

Таким образом, диссертационная работа Хайруллина Д.Р. посвящена актуальной задаче совершенствования методов ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на реках, в частности разработке методики расчёта установки боновых заграждений на реках с учётом гидродинамических условий, и развитию технологий локализации нефтяных разливов, обеспечивающих повышение эффективности сбора нефти с поверхности воды.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе, обеспечивается комплексным подходом, включающим: теоретическое обоснование методики установки боновых заграждений на реках с учётом гидродинамических характеристик водного

потока; экспериментальные исследования процесса установки боновых заграждений, выполненные с применением поверенного измерительного оборудования и соблюдением методологических принципов теории планирования эксперимента. Дополнительным подтверждением достоверности результатов служит согласованность аналитических расчётных данных с результатами натурных экспериментов, что свидетельствует о корректности принятых теоретических допущений и адекватности разработанных математических моделей.

3. Достоверность и научная новизна полученных результатов

Научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнений и заключается в следующем.

В рамках проведённого исследования впервые установлена количественная зависимость величины максимально допустимого угла установки всплывающего бонового заграждения от комплекса гидродинамических и топографических параметров, включающих скорость течения, пространственное расположение точек крепления заграждения к опорам относительно направления потока, а также глубину и ширину речного русла.

Дополнительно выявлена корреляция между диаметром камеры плавучести всплывающего бонового заграждения и неразрушаемой толщиной ледового покрова, что позволяет обоснованно подбирать технические характеристики заграждений для эксплуатации в зимних условиях.

Кроме того, определена зависимость минимально допустимого угла установки заграждений от совокупности факторов: выбранного берега для начала их развёртывания, ширины русла и распределения скоростей течения по его поперечному сечению. Полученные зависимости формируют научную основу для оптимизации размещения всплывающих боновых заграждений в различных гидрологических условиях.

Диссертационная работа апробирована, что подтверждается наличием значительного количества научных статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в перечень журналов, рецензируемых в международных базах Scopus, актом внедрения в производственную деятельность.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики

Разработанный автором комплекс зависимостей, алгоритмов и технических решений по совершенствованию технологии локализации аварийных разливов с применением боновых заграждений на подводных переходах нефтепроводов через реки, несомненно, обладает практической и теоретической ценностью.

Теоретически методика дополняет теоретические основы совершенствования технологии ликвидации, позволяет анализировать конфигурацию контура плети бонового заграждения с учётом глубины и ширины русла, распределения скоростей течения, а также расположения точек крепления относительно направления потока.

Практически результаты работы дают возможность определять оптимальные параметры установки заграждений с учётом прогиба плети под действием течения, что повышает эффективность локализации нефтяных разливов. Разработанные автором рекомендации по установке всплывающих боновых заграждений с заданным диаметром камеры плавучести позволяют оценивать воздействие на целостность ледового покрова при их всплытии на замерзающих реках, прогнозировать методы ликвидации аварийных разливов нефти (как на покрытых льдом, так и на свободных ото льда участках) и обоснованно подбирать диаметр камеры плавучести в зависимости от толщины льда и гидрологических условий.

Важным аспектом исследования является наличие патентов для разработанной конструкция секции бонового заграждения с внутренним

каркасом пружинного типа, и способа установки бонового заграждения вдоль несущего каната с предварительным натяжением.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения; содержит 147 страниц текста, таблицы, рисунки, 2 приложения и библиографический список из 152 наименований.

Работа обладает логичностью, полученные теоретические и практические результаты соответствуют поставленным задачам. Работа обладает внутренним единством, характеризуется полнотой и аргументированностью положений. Материал диссертации изложен специализированным научным языком, качественно проиллюстрирован, сопровождается физико-математическим описанием и обоснованием.

Соискателем представлены результаты комплексного системного аналитического обзора по тематике решаемых задач. Проанализированы работы в области обоснования технологии сооружения и эксплуатации боновых заграждений, нормативная документация. Показана необходимость учета неравномерного распределения скоростей течения в русле реки и прогибов боновых заграждений, установки боновых заграждений под определенным углом при применении технологии локализации.

В работе выполнено комплексное моделирование конструкций боновых заграждений и методов их установки на берегах с учетом различных условий. Автором выполнено обоснование предлагаемых технических решений по совершенствованию конструкции и технологии локализации разливов. Расчеты сопровождаются пояснениями, расчетными схемами, новыми зависимостями. На основании авторских алгоритмов и формул разработана методика определения оптимального угла установки бонового заграждения и его параметров. Результаты теоретического моделирования подтверждены экспериментальными исследованиями (3 этапа). В работе подробно описана экспериментальная модель бонового заграждения, особенности проведения

эксперимента при решении поставленных задач, результаты обработки экспериментальных данных, обозначены оптимизируемые параметры.

Стоит отметить, что результаты исследований были внедрены в производственный процесс ООО «Нефтетранстехника» при проектировании и изготовлении секций боновых загораждений.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Полученные научные результаты соответствуют паспорту научной специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (п.1).

6. Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе

При общей положительной оценке диссертационной работы можно отметить некоторые дискуссионные положения, возникшие при ознакомлении с работой:

1. Предлагаемое автором боновое загораждение с внутренним каркасом пружинного типа содержит пружину во внутренней полости, которая значительно увеличивает массу погонного метра загораждения, согласно расчетам, представленным в п.2.1.2 диссертации (стр. 55). Из материалов работы не ясно, насколько глубже может погружаться боновое загораждение в воду с дополнительным весом пружины, чтобы оценить применимость разработанной конструкции.

2. Соискателем не представлены результаты сравнения показателей экономической эффективности предлагаемых решений и существующих.

3. Для формулы 3.10 (стр. 96 диссертации) из описания не ясно, как принят поправочный коэффициент равный 0,87.

4. В работе в п. 2.2.5 (стр. 77 диссертации) приводится разработанный способ установки боновых загораждений подо льдом с помощью подводных

дронов, который недостаточно подробно исследован, не представлены расчеты, подтверждающие его применимость в реальных условиях.

Приведенные рекомендации и замечания не снижают общего уровня диссертационной работы, научную новизну и практическую значимость.

7. Публикации, отражающие основное содержание диссертации

Основное содержание работы достаточно полно опубликовано в 13 научных трудах, среди которых 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ; 3 статьи в научных журналах, индексируемых в международных базах Scopus, 1 патент на изобретение, 1 патент на полезную модель.

8. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Текст автореферата соответствует положениям, представленным в диссертационной работе. Автореферат представляет собой изложение диссертации, в котором четко прослеживается логически выверенная последовательность работы, выстроенная от постановки цели и задач до реализации научных и практических аспектов.

9. Заключение по диссертационной работе

Диссертация Хайруллина Д.Р. представляет собой целостное систематическое исследование, проведённое на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, обладает научной и практической значимостью. В работе изложены новые научные результаты, полученные автором.

Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, содержит решение научной задачи, заключающейся в совершенствовании методики расчета параметров установки боновых заграждений на подводных переходах нефтепроводов через реки, что имеет существенное значение для развития отрасли трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.

Диссертационная работа на тему «Совершенствование методов и средств локализации аварийных разливов нефти на подводных переходах нефтепроводов через реки» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 апреля 2013 года № 842, постановления Правительства РФ от 21 апреля 2016 года №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Хайруллин Дамир Ринардович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» (технические науки).

Согласна на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» Нефтегазового института Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (нефтегазовая промышленность) (технические науки); доцент

Земенкова Мария Юрьевна
«17» марта 2026 г.



Земенкова М.Ю.
Земенкова М.Ю.
17.03.2026

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», 625000, Уральский федеральный округ, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38. Тел.: +7 (3452) 28-36-70, E-mail: zemenkovamj@tyuiu.ru