

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
по научной работе ФГБОУ ВО
Академия ГПС МЧС России
Доктор технических наук,
профессор

М.В. Аленков

«07» февраля 2025 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (Академия ГПС МЧС России) на диссертационную работу Латыповой Татьяны Викторовны на тему «Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности, подверженных образованию асфальтосмолопарафиновых отложений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. – Пожарная безопасность (технические науки).

Актуальность темы выполненной работы

На сегодняшний день общая протяженность магистральных нефтегазопроводов в Российской Федерации составляет более 250 тысяч километров, в том числе газопроводов 175 тыс. км, нефтепроводов 55 тыс. км и нефтепродуктопроводов 20 тыс. км. Системообразующими объектами нефтегазового комплекса относятся магистральные нефтепроводы, представляющие собой сложное инженерное сооружение. Из общего количества газопроводов свыше 70 % объектов эксплуатируются более 20 лет, время эксплуатации 47 % составляет более 30 лет. Интенсивное накопление на внутренней поверхности нефтепромыслового оборудования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) приводит к возникновению аварийных, в том числе пожароопасных ситуаций.

Повышение вероятности возникновения пожароопасных ситуаций возникает вследствие аварийной разгерметизации трубопроводов, одной из при-

чин которой является локальная коррозия металлических элементов трубопроводов. Опасность локальной коррозии трубопроводного транспорта является сложность в своевременном выявлении очагов локальной коррозии, особенно, на внутренней поверхности оборудования. Сквозные перфорации нефтепроводов приводят к разливам транспортируемого продукта, вызывающим пожары и экологические катастрофы - загрязнение почв, водоемов, выброс опасных концентраций вредных веществ в атмосферу, наносящие вред здоровью и жизни людей.

Одной из причин возникновения локальных коррозионных поражений внутренней поверхности нефтепроводов является образование АСПО. Поэтому разработка методов удаления АСПО с внутренней поверхности нефтепроводов является актуальной задачей. Разнообразие составов и физико-химических свойств добываемой и транспортируемой нефти, являющееся следствием ее многокомпонентности, требует индивидуального подхода к разработке методов предотвращения образования АСПО и их удаления с внутренней поверхности нефтепроводов.

В настоящее время одним из перспективных методов борьбы с образованием АСПО является химический, широко распространённый на различных промыслах. Указанный метод удаления отложений вызывает большой интерес. Перспективность метода не вызывает сомнений. Его основным преимуществом является возможность регулирования составов очистительных смесей с учетом состава и свойств транспортируемой нефти.

В соответствии с этим значимость для научной сферы выбранной диссертантом темы работы не вызывает сомнений.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка использованных источников, включающего 130 наименований. Объем диссертации составляет 126 страниц машинописного текста, содержит 26 рисунков и 27 таблиц, что свидетельствует о достаточной осведомленности и вовлеченности диссертанта в проблематику современных исследований по теме диссертационной работы. Диссертация носит завершённый характер,

выполнена в рамках поставленной цели и решаемых задач. Текст диссертационной работы написан научным языком, с соблюдением действующих требований и нормативов. Автореферат отражает основные идеи, содержание и выводы диссертации, выдержан по объему и форме.

В первой главе проведен анализ литературных данных по статистике разливов нефти с 2013 года. Выявлено увеличение количества аварий и показано, что рост числа прорывов связан с коррозией металла. Увеличение коррозионных порывов объясняется ростом объёмов добываемой продукции и увеличением обводнённости нефти. Показано, что наибольшее количество разливов нефти принадлежит ПАО «Роснефть» и ПАО «Лукойл», общая добыча которых составляет более 50 % от всей российской нефти. Согласно статистическим данным, около 90% всех прорывов на объектах магистрального трубопроводного транспорта произошли из-за коррозии металла.

Выявлены основные группы причин аварий, среди которых выделены следующие: коррозия вследствие образования АСПО; коррозия и эрозия, не связанная с образованием АСПО; избыточное давление в трубопроводе; брак строительно-монтажных работ; механические повреждения. Обнаружено, что четверть всех отказов промысловых трубопроводов приходится на коррозию вследствие образования АСПО, то есть одна из основных причин аварий на промысловых трубопроводах связана с образованием и несвоевременным удалением АСПО. Рассмотрен механизм формирования АСПО и методы борьбы с ними. Проанализирован компонентный состав растворителей АСПО, позволяющий выявить их основные категории.

Во второй главе рассмотрена методика расчета пожарного риска для объектов нефтегазовой отрасли, проанализированы свойства нефти месторождений, характеризующихся образованием АСПО на внутренней поверхности трубопроводов. Подробно описана методика проведения эксперимента по оценке коррозионных разрушений металлической поверхности, влияющих на пожарную безопасность нефтепроводов. Приведена методика определения эффективности растворителей АСПО. Предложен статистический метод анализа полученных данных - регрессионный анализ, для установления связи

между величиной пожарного риска и переменных, определяющих эффективность удаления АСПО в нефтепроводе.

В третьей главе приведены результаты диагностики участка магистрального нефтепровода сероводородсодержащего нефтегазоконденсатного месторождения. Показана корреляция между образованием АСПО и локальными коррозионными разрушениями на внутренней поверхности трубопровода. Установлено, что пожароопасная ситуация на нефтепроводе возникает вследствие образования гидродинамических вихрей при образовании многокомпонентных АСПО, в состав которых входят пирофорные соединения. Обнаружено снижение эффективности ингибиторов коррозии при образовании гидродинамических вихрей.

В четвертой главе проведена оценка пожарного риска на объекте трубопроводного транспорта и представлены результаты по разработке мероприятий для обеспечения пожарной безопасности на исследуемом объекте защиты. В качестве объекта защиты рассмотрен линейный участок магистрального нефтепровода, подверженного образованию АСПО при транспортировке сероводородсодержащей нефти нефтегазоконденсатного месторождения. Показано, что при образовании АСПО происходит превышение нормативного значения пожарного риска. Сформулирована регрессионная модель величины пожарного риска, учитывающая свойства и необходимый объем растворителя АСПО. Сформулированы правила безопасной работы с предложенным растворителем АСПО. Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению пожароопасной ситуации на объекте трубопроводного транспорта.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов

Научная значимость работы заключается в выявлении механизма действия АСПО при локальном коррозионном разрушении нефтепроводов, и снижении действия ингибиторов коррозии, что приводит к возникновению пожароопасной ситуации.

Практическая значимость работы заключается в разработке принципа

подбора растворителя с высокой моющей и растворяющей способностью в зависимости от группового состава АСПО, разработке регрессионной модели прогнозирования величины пожарного риска от растворяющей способности растворителя АСПО, определения параметров регрессионной модели, позволяющей прогнозировать величину пожарного риска при применении растворителя АСПО в магистральном нефтепроводе.

Степень обоснованности и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность полученных при проведении исследований результатов и выводов подтверждается расчетами по оценке пожарного риска нефтепровода, а также результатами проведенных лабораторных испытаниями - коррозионных, физико-химических и физических, проведенных стандартными и оригинальными методами и не противоречащих литературным данным. Результаты работы неоднократно прошли апробацию: доложены и обсуждены на международных и всероссийских научно-практических конференциях, представлены в 13 научных трудах, из которых 3 публикации в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Количество и качество публикаций отражает высокий уровень проведенных исследований. Публикационная активность Латыповой Т.В. отражена на российском информационно-аналитическом портале в области науки и технологии (в научной электронной библиотеке www.elibrary.ru).

Замечания по диссертационной работе

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Следовало бы внимательнее отнестись к оформлению текста диссертации: отсутствуют рисунки 3.2. и 3.3.

2. На рис. 1.3 в классификации видов коррозии присутствует излишняя детализация, которая затрудняет понимание представленных данных, в том числе из-за встречающихся неточностей. Например, практически все перечисленные виды коррозии, за исключением коррозии в неэлектропроводных и газовых средах, относятся к электрохимической, которая, однако, выделена

в отдельный вид коррозии. Соискателю не следовало бы переквалифицировать виды коррозии, указанные в ГОСТ 9.106—2021.

Заключение

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную характеристику представленного исследования, выполненного на высоком уровне.

Представленная работа написана технически грамотным языком, логично выстроена, качественно иллюстрирована. Структура и содержание диссертации соответствует поставленной цели и решаемым задачам исследования. Автореферат диссертации с достаточной полнотой отражает основное содержание работы.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Предлагаемые соискателем методы и способы обладают научной новизной и практической значимостью.

Диссертационная работа Латыповой Татьяны Викторовны на тему: «Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности, подверженных образованию асфальтосмолопарафиновых отложений», является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения способов снижения пожарных ситуаций на объектах трубопроводного транспорта нефти, имеющие существенное значение для развития страны. По результатам испытаний теоретически обоснованы и предложены способы создания и использования растворителей АСПО, разработан порядок работы с растворителем АСПО и правила пожарной безопасности при его использовании для удаления АСПО в трубопроводе. Предложена регрессионная модель позволяющая определить величину пожарного риска на магистральном нефтепроводе при применении растворителя АСПО, учитывающего содержание полярных и неполярных углеводородов.

Диссертационная работа Латыповой Татьяны Викторовны рассмотрена и обсуждена на заседании учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности, протокол № 1 от «06» февраля 2025 г.

Соискатель Латыпова Т. В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. – Пожарная безопасность (технические науки).

Реформатская Ирина Игоревна
Доктор химических наук, профессор
Специальность (05.17.03 – Технология электро-
химических процессов и защита от коррозии)
Профессор кафедры процессов горения и экологической безопасности (в составе учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

(Академия ГПС МЧС России)

Адрес: 129366 г. Москва ул. Бориса Галушкина, 4

Телефон: +7 (495) 617-27-27

Факс: +7 (495) 683-76-77

E-mail: info@academygps.ru

Сайт: <https://academygps.ru>


Реформатская
Ирина Игоревна

Подпись Реформатской И. И.
ФИО полностью

«06» февраля 2025 г.

заверяю
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ОТДЕЛА КАДРОВ
ПОДПОЛКОВНИК ВН.СЛ.
ГРЕБЕНЮК Н.В.

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

(Академия ГПС МЧС России)

Адрес: 129366 г. Москва ул. Бориса Галушкина, 4

Телефон: +7 (495) 617-27-27

Факс: +7 (495) 683-76-77

E-mail: info@academygps.ru

Сайт: <https://academygps.ru>