

ОТЗЫВ

официального оппонента,
профессора кафедры физико-химических основ процессов
горения и тушения ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет
ГПС МЧС России», Самигуллина Гафура Халафовича
на диссертацию Латыповой Татьяны Викторовны
«Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на объектах
нефтегазовой промышленности, подверженных образованию
асфальтосмолопарафиновых отложений» на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.10.1 – Пожарная безопасность (технические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

К объектам нефтегазовой отрасли как к опасным производственным объектам должны предъявляться строгие требования по обеспечению пожарной безопасности. К одним из таких объектов относятся нефтепроводы, которые в ходе длительной эксплуатации подвергаются накоплению асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) и внутренним коррозионным разрушениям. Данные события опасны тем, что способны инициировать пожароопасную ситуацию, что влечёт человеческие жертвы и большие экологические и экономические потери.

Статистические исследования показывают, что такие аварии не редки, на магистральных нефтепроводах за 2013-2022 гг более 30% аварий привели к пожарам. Около 90% всех прорывов на объектах магистрального трубопроводного транспорта произошли из-за коррозии металла. Отложения АСПО на внутренних стенках нефтепроводов могут способствовать коррозионным разрушениям. В связи с этим необходимо проводить мероприятия по исключению образования коррозионных разрушений и накопления отложений на стенках нефтепроводов.

Для предотвращения пожарных и экологических опасностей автором предлагается один из перспективных методов борьбы с АСПО, который способен решить проблему интенсификации коррозии внутренних стенок трубопроводов. Получен новый эффективный состав растворителя АСПО с учетом полярности нафтеновых и ароматических углеводородов.

Таким образом, необходимость исследования не вызывает сомнений, так как в диссертации решается важная и актуальная задача повышения пожарной безопасности на объектах трубопроводного транспорта.

Структура и содержание работы

Диссертация Латыповой Т.В. состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, изложенных на 126 страницах машинописного текста. Работа содержит 24 рисунка, 26 таблиц и 130 источников использованной литературы. Диссертационная работа по своему содержанию и степени приведенных научных положений и обоснованности соответствует специальности.

Первая глава посвящена проблеме пожарной опасности объектов трубопроводного транспорта, подверженных накоплению АСПО, внутренней коррозии и образованию пиррофорных соединений. Приведен анализ пожаров и аварий на магистральных и промысловых нефтепроводах. К основным причинам относится коррозия металла, которая составляет около 90% от всех аварий. Исследованы коррозионные процессы и пиррофорные отложения на объектах трубопроводного транспорта как источники возникновения возгораний и пожаров, изучены состав и механизм образования АСПО и методы борьбы с ними. Представлен анализ компонентного состава растворителей АСПО.

Во второй главе изучены объекты, подверженные образованию АСПО, пиррофорных соединений и сероводородной коррозии. Проведено планирование и анализ лабораторного исследования по получению растворителя. Также изложены методы расчёта пожарного риска для объектов трубопроводного транспорта, описаны методики получения эффективного растворителя и исследования коррозионной стойкости металла в агрессивной среде. Исследованы месторождения и проанализированы свойства транспортируемого углеводородного сырья, способствующего формированию нефтяных отложений в нефтепроводе.

В третьей главе представлены исследования по возникновению внутренней коррозии в результате накопления асфальтосмолопарафиновых отложений. Выявлено образование пожароопасной ситуации по причине разрушения металлической поверхности вследствие формирования турбулентных вихревых

потоков в области накопления округлого нароста отложений АСПО. В результате проведенных испытаний по разработке растворителя АСПО выявлен оптимальный состав с содержанием нафтеновых и ароматических углеводородов, который способствует эффективному удалению нефтяных отложений в нефтепроводах.

Четвёртая глава посвящена анализу пожарного риска на нефтепроводе, транспортирующем сероводородсодержащее нефтяное сырьё, и на котором в течение длительного времени эксплуатации образуются коррозионные повреждения при накоплении АСПО. Получены значения индивидуального риска, подтверждающие повышение пожароопасной ситуации при формировании нефтяных отложений, которые способствуют внутренней коррозии металлической поверхности трубопроводов вследствие турбулизации потока и появления вихревых течений. Предложены организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с проведенными исследованиями и правила пожарной безопасности при проведении работ по удалению отложений АСПО с помощью растворителей.

В заключении обобщены основные результаты проведенного исследования. Они последовательно излагают основные выводы, полученные в ходе анализа данных и выполнения исследований, и соответствуют поставленным задачам.

Научная новизна

Научная новизна диссертационного исследования заключается в установлении того факта, что неравномерные отложения АСПО на стенках нефтепровода способствуют возникновению локальных вихревых потоков, разрушающих ингибиторную защиту и повышающих пожарный риск. А также доказан способ снижения пожарных рисков на объекте трубопроводного транспорта благодаря применению оптимального состава растворителя, состоящего из смеси нафтеновых и ароматических углеводородов.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в выявлении механизма разрушения защитной плёнки и комбинированного действия нафтеновых и ароматических углеводородов на эффективность растворителя

АСПО.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в построении регрессионной модели для прогнозирования пожарного риска в нефтепроводе при использовании растворителя АСПО. А также исследование позволило сформулировать принципы определения эффективного состава растворителя в зависимости от соотношения в нём полярных и неполярных углеводородов, а также от компонентного состава отложений.

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

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации обусловлена корректностью постановки цели и задач исследования, проведением сравнения экспериментальных и расчетных данных, применением современных методов и средств исследований, а также апробированных методов расчета и анализа процессов, протекающих при транспортировании нефти по трубопроводам.

Степень достоверности полученных результатов и выводов

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается проведенными исследованиями по утверждённым стандартам, дисперсионным анализом лабораторных исследований по определению эффективности растворителей АСПО, расчетами пожарного риска, а также анализом полученной регрессионной модели.

Основные положения, результаты и выводы диссертационного исследования докладывались на международных конференциях, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, в том числе 3 в изданиях, включенных в перечень ВАК, а две публикации в изданиях индексируемых в международной базе Scopus. Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации, положения и результаты, выносимые на защиту. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование Латыповой Т.В. соответствует паспорту

специальности 2.10.1. «Пожарная безопасность» (технические науки), а именно:

- пункту 6: «Исследование и разработка средств, методов и алгоритмов обеспечения пожаровзрывобезопасности технологических процессов и регламентных работ на стадии эксплуатации объектов защиты»;

- пункту 14: «Исследование условий, разработка и совершенствование методов оценки и способов снижения пожарных рисков на объектах защиты и прилегающих к ним территориях».

Замечания к диссертационной работе

Из замечаний к диссертационной работе Латыповой Татьяны Викторовны следует отметить следующие моменты:

1 – на с. 44 представлены результаты ИК-спектроскопии исследуемого ингибитора коррозии и указана область изменений, которая не в полной мере совпадает с диапазоном волновых чисел от 2800 до 1800 см⁻¹;

2 – недостаточное обоснование выбора методов исследований, применяемых в исследовании, а также отсутствие развернутого вывода по полученной регрессионной модели;

3 – в качестве практической значимости не заявлены акты внедрения или патенты.

Упомянутые замечания не влияют на общую положительную оценку представленного исследования.

Заключение о соответствии диссертации критериям

Диссертационная работа Латыповой Татьяны Викторовны на тему «Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности, подверженных образованию асфальтосмолопарафиновых отложений» отвечает критериям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения по

вопросам повышения пожарной безопасности на нефтепроводах посредством внедрения организационно-технических мероприятий, предполагающих применение нового эффективного состава растворителя АСПО и направленных на исключение образования локальной коррозии металла.

Автор диссертации Латыпова Татьяна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. – Пожарная безопасность (технические науки).

Официальный оппонент, профессор кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения, доктор технических наук (05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность)



Самигуллин Гафур Халафович

28.02.2025г.

Я, Самигуллин Гафур Халафович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева» (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»).

Почтовый адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д.149.

e-mail: samigullin.g@igps.ru

Телефон: +7(812)369-00-12