

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Латыповой Татьяны Викторовны

**«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 диссертации

Комплекс решаемых в диссертации задач соответствует директивам таких документов как «Основы государственной политики РФ в области пожарной безопасности на период до 2030 года» (утв. Указом Президента РФ от 1 января 2018 года N 2), «Стратегия 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), «Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года» (утв. Указом Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176) и способствует развитию современных технологий мониторинга пожарного риска, предупреждения пожароопасных ситуаций.

Системы нефтепроводов транспортируют большие объёмы нефти и нефтепродуктов, что делает их потенциальными источниками пожаров и взрывов. Как показывает статистика, аварии на нефтепроводах могут привести к серьёзным экологическим последствиям, включая загрязнение почвы и водных ресурсов.

Для обеспечения пожарной безопасности на объектах трубопроводного транспорта необходимо разрабатывать и внедрять новые технологии и методы предотвращения и ликвидации пожаров, исключать факторы, которые могут привести к пожароопасным ситуациям.

Так, интенсивное накопление асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на стенках трубопроводов, а также развитие внутренней коррозии способствуют возникновению аварийных ситуаций, зачастую сопровождающихся пожарами. Негативное влияние АСПО сопровождается следующими факторами:

- отложения АСПО снижают пропускную способность трубопроводов, способны вызывать образование пробок и нарушать нормальное перемещение транспортируемой жидкости;

- разрушение стенок труб, образование трещин и других дефектов вследствие коррозии могут вызвать утечки и нарушение герметичности системы, что повышает риск возгораний;

- отложения способствуют интенсификации внутренней коррозии трубы, что повышает пожароопасную ситуацию.

В итоге накопление АСПО и внутренняя коррозия на стенках нефтепроводов создают значительную угрозу возникновения пожара на нефтепромыслах и требуют принятия мер по предотвращению и устранению этих факторов.

В настоящее время химический метод удаления отложений считается перспективным и активно используется в нефтегазовой отрасли, вызывает большой интерес и требует индивидуального подхода к разработке эффективного состава растворителя для удаления АСПО.

Диссертационная работа Латыповой Т.В. посвящена разработке методов и средств повышения пожарной безопасности на нефтепроводах с применением усовершенствованного химического способа удаления асфальтосмолопарафиновых отложений.

Таким образом, актуальность темы не вызывает сомнений и способствует созданию новых и эффективных методов и способов обеспечения пожарной безопасности в нефтегазовой отрасли.

Научная новизна полученных результатов

Работа обладает научной новизной, которая заключается в следующем.

Установлено влияние неравномерных отложений АСПО на внутренней поверхности на снижение эффективности ингибиторной противокоррозионной защиты вследствие локальных вихревых потоков и увеличение потенциального риска возникновения пожароопасных ситуаций.

Разработан метод снижения пожарных рисков за счет удаления отложений АСПО с применением оптимизированного состава растворителя нефтяных отложений с учётом полярности углеводородов.

Достоверность и обоснованность научных результатов и выводов, полученных в ходе исследования

Достоверность и обоснованность результатов и выводов, полученных в ходе исследования, подтверждаются результатами лабораторных испытаний, проведённых в соответствии с утверждёнными стандартами и с использованием сертифицированного оборудования.

Кроме того, достоверность результатов исследования подтверждается результатами расчётов пожарного риска на магистральном трубопроводе, выполненными по методике, утверждённой приказом МЧС России.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Теоретическая значимость диссертации заключается в развитии методического обеспечения по снижению пожарного риска на объектах нефтепроводов. В частности, установлен механизм разрушения защитного ингибиторного слоя на внутренней поверхности трубопровода при накоплении АСПО, комбинированный эффект взаимодействия нафтеновых и ароматических углеводородов, участвующих в получении высокоэффективного растворителя нефтяных отложений. Получена регрессионная модель для прогнозирования

величины пожарного риска в нефтепроводе при использовании растворителя для удаления асфальтосмолопарафиновых отложений

Результаты работы могут быть полезны организациям, осуществляющим эксплуатацию нефтепроводов, мониторинг безопасности сооружений и научно-исследовательским организациям для планирования мероприятий по удалению АСПО при реализации стратегий технического обслуживания объектов нефтепроводов, оценке безопасности участков нефтепроводов.

Публикации, отражающие основное содержание работы

Основные результаты работы достаточно полно опубликованы в 13 научных трудах, из них 3 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Основные положения, результаты теоретических и экспериментальных исследований неоднократно докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация Латыповой Т.В. состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка использованной литературы, включающего 130 наименований.

Диссертация и автореферат изложен грамотно, научным специализированным стилем, последовательно и логично, поставленные задачи сопровождаются предварительным анализом, положения аргументированы, ход решения поставленных задач подробно описан, выводы обоснованы. Структура и содержание текста диссертации и автореферата дополнены графиками, таблицами и формулами. Работа характеризуется качественной математической, физико-химической проработкой решаемых задач.

Соискателем реализован комплексный системный подход к решению поставленных задач. Выполнен достаточно глубокий анализ научной литературы, посвящённой теме диссертации, анализ статистических данных об авариях и

возгораниях на объектах трубопроводного транспорта, особенности образования АСПО и коррозии в нефтепроводах и их влияние на пожарную опасность.

При разработке и обосновании научных положений соискателем проанализированы и учтены такие аспекты как свойства транспортируемого сырья, влияния турбулентных вихрей на эффективность ингибиторов коррозии, эффективность растворителей, взаимосвязь между составом отложений и содержанием ароматических и нафтеновых углеводородов в растворителе, влияние условий и результатов применения предложенного метода на величину пожарного риска.

В работе определены объекты, подверженные образованию АСПО, сероводородной коррозии и пиррофорных соединений. Подробно изложена методика проведения эксперимента по оценке коррозионных разрушений металлических поверхностей, по оценке эффективности растворителя асфальтосмолопарафиновых отложений, особенности планирования и анализа эксперимента по разработке растворителя.

Представлена методика расчёта пожарного риска для объектов исследования и статистический метод анализа данных с использованием регрессионного анализа для определения связи между величиной пожарного риска и показателями эффективности растворителей.

Автором выполнен комплекс исследований, направленных на предотвращение пожароопасной ситуации в результате накопления АСПО, оценку влияния турбулентных вихрей, вызванных нефтяными отложениями, на антикоррозийную защиту стенок нефтепровода. Показано, что существует явление ускорения коррозии металла трубопроводов из-за гидродинамических завихрений, связанных с неравномерным образованием АСПО вследствие разрушения защитного слоя ингибитора коррозии, что приводит к локальным повреждениям стенок трубопровода. В присутствии сероводорода на повреждённых поверхностях образуются пиррофорные соединения, которые при

контакте с кислородом самовозгораются и вызывают быстрое распространение пожара.

Предложен метод определения наиболее эффективных составов растворителей асфальтосмолопарафиновых отложений, а также выявлена взаимосвязь между составом отложений и содержанием ароматических и нафтеновых углеводородов в растворителе. Для исследуемых образцов отложений получены комплексные растворители путем взаимодействия нафтеновых и ароматических углеводородов, совместное действие которых проявилось в повышении растворяющей способности свыше 67 % и моющей способности свыше 98 %.

Важно отметить, что в итоге соискателем выполнен комплексный анализ изменения пожарной опасности на объекте трубопроводного транспорта с учетом предложенных методов, в частности, установлены величины индивидуального риска на магистральном нефтепроводе при использовании растворителя для удаления нефтяных отложений и без его применения. Показано, что обработка нефтепроводов растворителем АСПО позволяет снизить возникновение турбулентных завихрений, сохранив эффективность ингибиторов.

В результате оценки пожарного риска установлено превышение нормативного значения при интенсивном накоплении асфальтосмолопарафиновых отложений из-за непринятия мер по их устранению.

По итогам анализа пожарной опасности на объекте трубопроводного транспорта разработаны и предложены организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, направленные на предотвращение возникновения пожароопасных ситуаций из-за внутренней коррозии, вызванной накоплением АСПО. Разработан порядок выполнения работ с предложенным растворителем и правила пожарной безопасности при проведении очистки трубопроводов от отложений.

Содержание диссертации исследований соответствуют пунктам 6 и 14 области исследований, определяемой паспортом специальности 2.10.1. – «Пожарная безопасность».

Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает научной новизной и практической ценностью, содержит материалы исследований, свидетельствующие о корректном решении научной задачи.

Считаю, что диссертация Латыповой Т.В. является завершенным научно-квалификационным трудом, по оформлению, содержанию и качеству материалов отвечает требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Автореферат соответствует диссертационной работе, в целом достаточно полно отражает основное содержание научного исследования.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе

По диссертационной работе имеются следующие замечания и рекомендации:

1. Получение нового состава растворителя АСПО для удаления отложений на объектах трубопроводного транспорта на основе ароматических и нефтяных углеводородов следовало бы запатентовать.

2. Из материалов диссертации не ясно, как рассматривается изменение пожарной опасности объекта при использовании растворителей АСПО из-за их горючих свойств.

3. В работе уделено большое внимание предупреждению пожароопасных ситуациях на магистральных нефтепроводах, однако не ясно, может ли разработанный метод быть использован в промышленных системах.

4. В тексте диссертации замечены некоторые стилистические ошибки (с.81,101 и др.)

Следует отметить, что указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на положительную оценку проведенного диссертационной работы.

Закключение о соответствии диссертации критериям, установленным

Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Латыповой Татьяны Викторовны «Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности, подверженных образованию асфальтосмолопарафиновых отложений» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача разработки метода снижения риска возникновения пожароопасных ситуаций на основе предупреждения разгерметизации нефтепроводов, подверженных образованию АСПО, имеющая существенное значение для нефтегазовой отрасли РФ.

Диссертация соответствует критериям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 29.09.2013 г. № 842, ред.16.10.2024), а ее автор, Латыпова Татьяна Викторовна, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. – Пожарная безопасность (технические науки).

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

Официальный оппонент:

профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
доктор технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность
в чрезвычайных ситуациях (нефтегазовая промышленность) (технические науки),
доцент



/ Земенкова Мария Юрьевна
«18» февраля 2025 г

Земенкова М.Ю.
Третьякова Ю.И.
18 02 2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»), кафедра «Транспорт углеводородных ресурсов»

Адрес: 3625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 3.

Тел.: +7 (3452) 28-30-53; e-mail: zemenkovamj@tyuiu.ru