

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Азовцева Александра Григорьевича, выполненную на тему: «Защита оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута в условиях сероводородной коррозии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность

1. Актуальность темы выполненной работы

Высокое содержание серы в составе соединений, обращающихся в нефтегазовой отрасли, может приводить к возникновению отказов технологического оборудования. Помимо коррозионных повреждений оборудования возможно также и образование на его внутренней поверхности пирофорных отложений, которые могут выступать в качестве источника зажигания. Учитывая объемы технологических сред в нефтегазовой отрасли, а также последствия последующего воспламенения их паровоздушного пространства из-за самовозгорания пирофорных отложений в оборудовании для хранения нефтепродуктов, можно предполагать возможность образования многомиллионных убытков.

На основании вышеизложенного диссертационная работа Азовцева А.Г., посвященная способам защиты оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута в условиях сероводородной коррозии, является актуальной.

2. Объем и структура диссертационной работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, трех приложений. Она изложена на 149 страницах, содержащих 46 рисунков и 29 таблиц. Список литературы насчитывает 135 источников.

В Главе 1 представлен анализ исследований в области образования пирофорных отложений и их самовозгорания в нефтегазовой отрасли, выявлены недостатки существующих способов защиты оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута от образования пирофорных отложений, показана необходимость разработки моделей, с помощью которых можно прогнозировать самонагревание пирофорных отложений при окислении.

Итогом проведенного обзорно-аналитического исследования становится постановка цели и задач, определяющих дальнейшие исследования.

Глава 2 посвящена выбору объектов исследования, описанию лабораторной установки для моделирования газовой среды внутри резервуара, методик исследования самонагрева пиррофорных отложений, оценки скорости коррозии, исследования элементного, качественного состава и структуры продуктов коррозии, полученных в результате воздействия сероводорода на образцы стали. Также приведены методики нанесения композитных покрытий на образцы стали и подготовки их поверхности перед покрытием.

Глава 3 посвящена описанию и результатам исследования самонагрева пиррофорных отложений, численно-аналитическому и численному моделированию процесса нагрева пиррофорных отложений, исследованию скорости коррозии незащищенных образцов стали в паровоздушной среде топочного мазута и прямогонного бензина при различных концентрациях сероводорода. Также проведены исследования прочности адгезии и защитной способности разработанных композитных покрытий. Проводится интерпретация результатов экспериментальных исследований, на основе которой делаются соответствующие выводы.

3. Оценка содержания диссертационной работы и соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Диссертация Азовцева А.Г. «Защита оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута в условиях сероводородной коррозии» оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Автореферат и диссертация обладают логическим единством, структурированы, написаны профессиональным языком. Стиль изложения доказательный с использованием научно-технической терминологии. В работе обосновывается постановка и целесообразность каждого этапа исследований, приводятся ссылки на нормативные документы и труды других ученых, работающих в этой области. Представленный в диссертации и автореферате материал содержит иллюстрации, графики и таблицы.

4. Оценка научной новизны диссертации

В диссертации сформулированы четыре пункта научной новизны. Автором получены данные о процессах нагрева пирофорных отложений с различной толщиной слоев, разработана математическая модель нагрева слоя пирофорных отложений при их окислении, позволяющая рассчитывать температуру в слое пирофорных отложений с течением времени, а также определять время достижения температуры самовозгорания при заданной толщине пирофорных отложений. В ходе работы установлены экспериментальные зависимости скорости образования пирофорных соединений на поверхности образцов стали марки «Сталь 3» в паровоздушной среде прямогонного бензина и топочного мазута от времени экспонирования при различных концентрациях сероводорода и разработаны композитные покрытия для защиты внутренней поверхности резервуаров вертикальных стальных для хранения бензина прямогонного и топочного мазута от образования пирофорных отложений.

Значимость для науки заключается в том, что отдельные результаты экспериментов позволят в дальнейшем определять необходимые сроки очистки резервуаров; теоретические результаты являются вкладом в развитие прогнозирования возникновения пожаров на объектах хранения прямогонного бензина, топочного мазута и других нефтепродуктов.

5. Практическая ценность результатов работы

Практическую ценность имеют результаты научного исследования, представленные в виде составов новых композитных покрытий, защищенных патентом RU № 2737908, математическая модель, исполненная в программе, защищенная свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2021665645.

Внедрение в практическую деятельность новых составов защитных композитных покрытий позволит снизить скорость образования пирофорных отложений в резервуарах для хранения прямогонного бензина и топочного мазута.

6. Апробация результатов работы.

Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались

на конференциях различного уровня, опубликованы в 14 печатных изданиях, из которых 3 статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, рекомендованных для публикации диссертационных исследований по соответствующей научной специальности.

7. Степень обоснованности и достоверности результатов работы

Степень обоснованности научных положений, результатов и выводов, сформулированных в диссертации, обеспечивается согласованием теоретических и экспериментальных исследований, полученных с помощью с применением стандартных методик оценки скорости коррозии, состава продуктов коррозии и защитных свойств покрытий. Моделирование осуществлялось с применением принятых в научном сообществе законов теплопроводности. Сформулированные выводы соответствуют полученным результатам.

Достоверность научных результатов, представленных в работе, не вызывает сомнений и подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, использованием комплекса методик оценки объекта исследования и статистических методов обработки результатов эксперимента.

8. Предложения и замечания по работе

По диссертационной работе есть следующие замечания и пожелания:

- исследования самонагревания пирофорных отложений проведены на чистых образцах сульфидов железа, а на практике мы имеем дело с пирофорными отложениями сложных составов, по этому автору следовало бы провести сравнительные исследования с натурными образцами.

- на с. 23 автор приводит данные одного литературного источника по скорости роста пирофорных отложений. По экспериментальным данным «... с внутренней стороны крыши РВС с товарной и сырьевой нефтью примерно за 2 года его эксплуатации толщина пирофорных отложений составила 30-35 мм». С использованием расчетной формулы «скорость роста пирофорных отложений будет составлять порядка 30 мм/год». В чем, с точки зрения автора, некорректность расчетной формулы?

- в работе определены характеристики процессов сероводородной коррозии

в соответствии с требованиями ГОСТ 9.908-85 Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Металлы и сплавы (с Изменением №1). Межгосударственный стандарт и ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001, ИСО 11845:1995) Методы коррозионных испытаний. Общие требования. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Межгосударственный стандарт. Однако в разделе 2.5 «Определение скорости коррозии» отсутствует информация о способе удаления продуктов коррозии, о контроле за внешним видом покрытий после нахождения в паровоздушной среде лабораторной установки, содержащей сероводород.

- на с. 69 – 75 диссертант проводит численно аналитическое моделирование распространения тепла в пластине. Однако из текста не понятно, какой физический смысл вкладывается в понятия «безразмерная температура» и «безразмерная координата»?

- целесообразно было бы провести экономический анализ возможности применения разработанных защитных композитных покрытий по сравнению с известными.

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

9. Соответствие темы диссертации паспорту специальности

Тема и содержание диссертационной работы подтверждают их соответствие паспорту специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность, а именно направлениям исследования:

2. Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ и материалов. Исследование условий и разработка методов прогнозирования и управления риском для обеспечения безопасности производственных объектов.

6. Разработка и совершенствование методов и способов предотвращения, ограничения образования горючей среды и источников зажигания.

10. Заключение

Обобщая вышеизложенное, диссертационное исследование на тему: «Защита оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута в условиях сероводородной коррозии» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей научные и практические результаты по защите оборудования для хранения прямогонного бензина и топочного мазута от образования пирофорных отложений. Область исследований и основные результаты диссертации соответствуют паспорту специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность и полностью отвечают критериям пп. 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Ее автор, Азовцев Александр Григорьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность.

Профессор кафедры
пожарной и промышленной
безопасности ФГБОУ ВО
«Уфимский государственный
нефтяной технический
университет» (УГНТУ)
доктор технический (05.02.13), доцент
«30» 08 2022



Хафизов Ильдар Фанилевич

Подпись Хафизова Ильдара Фанилевича заверяю

Начальник отдела
по работе с персоналом
ФГБОУ ВО «УГНТУ»



Дадаян О.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ)
450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. М. Пинского, 4. E-mail: ildar.hafizov@mail.ru.
Тел.: +7 (347) 243-18-13