

ОТЗЫВ

официального оппонента, заведующего кафедрой «Нефтегазовые сооружения» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» доктора технических наук, профессора Перфилова Владимира Александровича на диссертационную работу Митрофанова Артура Сергеевича «Защита резервуаров для хранения нефти от образования пиррофорных отложений с использованием композитных материалов» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

1. Актуальность темы выполненной работы

Наличие в нефти сернистых соединений не только существенно снижает эксплуатационное качество и усложняет процесс дальнейшей переработки, но и влияет на эксплуатационные свойства полученных из нее нефтепродуктов. В свою очередь, химически активные серосодержащие соединения способны вызвать коррозию, что приводит к разрушению оборудования, предназначенного для хранения, транспортировки и переработки нефти, а также к формированию отложений, способных к самовозгоранию и представляющих серьезную угрозу с точки зрения пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли. Кроме того, следует отметить, что разрушение технологического оборудования может нанести многомиллионные убытки указанной отрасли промышленности.

Исходя из вышесказанного, тема диссертационной работы Митрофанова А.С., посвященной разработке одного из способов защиты резервуаров для хранения нефти от образования пиррофорных отложений, являющихся продуктами сероводородной коррозии весьма актуальна.

2. Объем и структура диссертационной работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, трех приложений. Она изложена на 135 страницах, содержащих 50 рисунков и 10 таблиц. Список литературы насчитывает 129 источников.

В Главе 1 представлен анализ проблем в нефтегазовой отрасли, связанных с образованием пиррофорных отложений. Она включает в себя разделы по пожарной опасности технологического процесса хранения нефти, оборудованию для хранения нефти, видам его коррозии, причинам образования, составу, опасности самовоспламенения пиррофорных отложений, способам защиты резервуаров от сероводородной коррозии.

Глава 2 посвящена обоснованию выбора объектов исследования, процессам моделирования среды в паровоздушном пространстве резервуара.

В ней описаны методики определения скорости коррозии стали, получения наполнителей композиционных материалов, обеспечивающих возможность адсорбционно-окислительной сероочистки паров нефти, оценки адгезии защитных покрытий к поверхности стали, усовершенствованная автором технология нанесения антикоррозионной защиты, исследования пленок композитных материалов методом сканирующей электронной микроскопии.

В главе 3 описаны и обсуждены полученные соискателем результаты исследования. В ней рассматриваются зависимости скорости коррозии стали от времени экспонирования в паровоздушном пространстве исследуемой нефти, рецептуры композиционных материалов для защиты паровоздушного пространства резервуаров от образования пиррофорных отложений. Предлагается технология нанесения композитов, проводится оценка защитных и адгезионных свойств разработанных композиционных материалов, математическое моделирование процессов влияния дефектов слоев на устойчивость разработанных покрытий к нагрузкам, возникающим в результате перепадов температур в процессе эксплуатации резервуаров. На основе интерпретации результатов экспериментальных исследований и математического моделирования делаются соответствующие выводы.

Каждая из трех глав заканчивается кратким анализом ее содержания и выводами.

3. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Диссертация Митрофанова А.С. «Защита резервуаров для хранения нефти от образования пиррофорных отложений с использованием композитных материалов» оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. Автореферат и диссертация обладают логическим единством. Они имеют четкую структуру. Стиль изложения материала научен и профессионален. Диссертант обосновывает постановку и целесообразность этапов проведения исследования, приводит ссылки на нормативные документы и труды других ученых, работающих в этой области. Автореферат в полной мере отражает основные выводы и результаты диссертационного исследования.

4. Оценка научной новизны диссертации

В диссертации сформулированы пять пунктов научной новизны. Автором впервые получены зависимости скорости сероводородной коррозии стали СтЗсп от времени экспонирования в паровоздушной среде нефти при содержании сероводорода 2 об. %; синтезированы наполнители композитных материалов, способные обеспечить не только барьерную защиту, но и окислительно-адсорбционную сероочистку паров нефти; разработаны рецептуры 8 защитных композиционных материалов на основе полимочевины, способных снизить скорость коррозии стали СтЗсп в

паровоздушной среде нефти при содержании сероводорода 2 об. % от 26 до 70 раз; предложена оптимальная технология нанесения разработанных составов, позволяющая получить равномерность распределения наполнителя в матрице и необходимую толщину покрытия, а также нивелировать негативное влияние наполнителя на адгезионные характеристики составов; произведено математическое моделирование устойчивости разработанных покрытий к нагрузкам, возникающим в результате перепадов температур в процессе эксплуатации резервуаров с учетом наличия дефектов соединения слоев, в результате которого обоснована их устойчивость.

5. Значимость для науки заключается в разработке научно обоснованных методик получения композиционных материалов, способных обеспечить как барьерную защиту внутренних стенок паровоздушного пространства стального резервуара от сероводородной коррозии, так и окислительно-адсорбционную сероочистку паров нефти, а также математической модели, позволяющей оценивать устойчивость покрытий к нагрузкам, возникающим в результате перепадов температур в процессе эксплуатации резервуаров с учетом наличия дефектов соединения слоев.

6. Практическая ценность результатов работы

Практическую ценность имеют результаты научного исследования, представленные в виде рецептур составов новых композитных покрытий, а также результаты математического моделирования, подтверждающие устойчивость покрытий к нагрузкам, возникающим в результате перепадов температур в процессе эксплуатации резервуаров с учетом наличия дефектов соединения слоев.

Внедрение в практическую деятельность новых составов защитных композитных покрытий позволит снизить скорость образования пиррофорных отложений в резервуарах для хранения нефти.

Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня, опубликованы в 9 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 стандартных методик оценки скорости коррозии, защитных и адгезионных 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.

1. В своей работе автор предлагает рецептуры полимерных композиционных материалов для защиты внутренней поверхности резервуаров. Исходя из этого логично было бы в первую главу диссертации включить раздел, содержащий информацию о применяющихся в промышленных условиях защитных покрытиях.

2. На с. 55 приведена формула для расчета глубинного показателя равномерной коррозии. Однако в работе расчет этой характеристики отсутствует.

3. В раздел 3.3 главы 3 «Анализ результатов исследования» посвящён оценке защитных свойств покрытий, а раздел 3.4 – влиянию технологии нанесения на их адгезионные характеристики. Отсюда возникает вопрос: каким образом были нанесены покрытия для определения их защитных свойств?

4. В одном из пунктов научной новизны исследования соискатель говорит о синтезе наполнителей композиционных материалов. Насколько корректно использование термина «синтез» в контексте методики, используемой в рамках работы?

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 2.10.1. Пожарная безопасность, а именно направлению исследования: п. 6. Исследование и разработка средств, методов и алгоритмов обеспечения пожаровзрывобезопасности технологических процессов и регламентных работ на стадии эксплуатации объектов защиты.

10. Заключение

Обобщая вышеизложенное, диссертационное исследование на тему: «Защита резервуаров для хранения нефти от образования пиррофорных отложений с использованием композитных материалов» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей научные и практические результаты по защите технологического оборудования для хранения нефти от образования пиррофорных отложений. Область исследований и основные результаты диссертации соответствуют паспорту специальности 2.10.1. Пожарная 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, Митрофанов Артур Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность.

Заведующий кафедрой «Нефтегазовые
сооружения»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»
доктор технических наук
по специальности 05.23.05 – Строительные
материалы и изделия, профессор
« 7 » _____ ноября _____ 2023 года

Перфилов
Владимир
Александрович

Подпись Перфилова Владимира Александровича заверяю

