

ОТЗЫВ

официального оппонента Валеева Анвара Рашитовича на диссертационную работу Секачёва Андрея Федоровича на тему «Очистка технологических ёмкостей систем трубопроводного транспорта от нефтешламов с использованием СВЧ нагрева», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки)

На отзыв представлены автореферат и диссертационная работа Секачёва А. Ф., состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы из 139 наименований и четырёх приложений. Диссертация содержит 139 страниц основного текста, 43 рисунка, 12 таблиц.

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Секачёва А. Ф. посвящена разжижению асфальтосмолопарафиновых отложений внутри резервуаров посредством СВЧ электромагнитного поля.

В стальных вертикальных резервуарах в результате длительного хранения на дне возникает осадок, который сокращает полезную ёмкость и затрудняет эксплуатацию. С течением времени происходит уплотнение осадка, что существенно затрудняет его вымывание. Кроме этого, из-за трудности очистки резервуаров степень поражения днища коррозией в большинстве случаев остается невыявленной и становится известной только после прорыва днища. Для предотвращения этого необходимо своевременно проводить очистку резервуаров от донных отложений.

Типовая технологическая карта очистки резервуаров содержит операции по разогреву остатков донных отложений. Однако, нефтяные среды характеризуются низким коэффициентом теплопроводности, что существенно осложняет технологические процессы их нагрева. Внедрение технологий нагрева с использованием электромагнитных полей, обеспечивающих объёмное тепловыделение, позволит качественно повысить эффективность технологических процессов.

Напряженно-деформированное состояние резервуаров является одним из основных показателей, характеризующих их техническое состояние. Существующие аналитические зависимости не позволяют оценить НДС резервуара при неравномерной осадке основания с достаточной точностью и дают возможность решить отдельные локальные задачи, не давая картину изменения НДС в целом. При определении величины осадки наружного контура днища

необходимо учитывать все конструктивные элементы резервуара, включая опорное кольцо и крышу. Вопрос назначения величины допустимых локальных осадок центральной части дна остался не изученным в полной мере.

Перемещение районов строительства и эксплуатации в регионы с преобладанием слабонесущих грунтов привело к увеличению случаев возникновения аварийных ситуаций, вызванных деформациями металлоконструкций резервуара из-за наличия или возникновения в процессе

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

Обоснованность основных научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждается значительным объемом проанализированных литературных источников, корректным использованием классических положений термодинамики, электродинамики нефтегазовых систем, метода конечных элементов. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, основаны на экспериментальных данных, полученных с использованием метода планирования эксперимента, основанном на центрально-композиционном плане второго порядка.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается их широкой апробацией в периодической печати и на научно-технических конференциях международного уровня.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обеспечивается согласованностью результатов численного эксперимента с результатами других исследователей, публикациями соискателя в рецензируемых журналах, обсуждением результатов диссертационной работы на международных научных мероприятиях.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующих положениях, полученных соискателем:

- Разработан метод разогрева асфальтосмолопарафиновых отложений внутри резервуаров с использованием погружных устройств СВЧ излучения;
- Построена физико-математическая модель нагрева нефтешлама описывающая процесс тепловыделения энергии СВЧ ЭМ поля от погружного излучателя;
- Разработанная методика термодинамического состояния нефтяной среды позволяет определить время нагрева и количество погружных СВЧ излучателей для нагрева нефтешламов. Результаты моделирования термодинамического процесса подтверждены экспериментальными исследованиями на прототипе погружного нагревателя;

– Установлено влияние содержания легких фракций углеводородов в нефтяной среде на КПД передачи энергии СВЧ электромагнитного поля в диапазоне 2,4÷2,5 ГГц.

Значимость результатов диссертации для науки и отрасли

Соискателем разработаны технология и методика расчета разжижения асфальтосмолопарафиновых отложений. Результаты использования погружных СВЧ излучателей позволяют модернизировать процесс очистки резервуаров. Результаты исследования могут быть использованы проектными организациями при разработке технологического оборудования для удаления донных отложений.

Оценка содержания диссертации

Во введении приведена общая характеристика работы, обоснована её актуальность, сформулированы цель и задачи исследования, отражены основные положения, выносимые на защиту, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе проведен обзор литературы по теме исследования. Рассмотрены области применения электромагнитных полей в нефтегазовом секторе. Описана проблема образования донных отложений и существующие методы очистки и способов снижения уровня образований.

Во второй главе представлены результаты экспериментальных данных по определению влияния фракционного состава отложений на эффективность передачи СВЧ энергии. Представлен центральный композиционный план эксперимента второго порядка, в котором варьировались два фактора на трёх уровнях.

В третьей главе разработана физико-математическая модель нагрева нефтяной среды СВЧ излучателем. Получены выражения для падающей волны, а также для волн отраженных от стенок резервуара. Получены результаты численного моделирования методом конечных элементов в программном комплексе MatLab.

В четвертой главе представлены результаты экспериментального исследования СВЧ нагрева нефтяной среды биконическим рупорным излучателем. Получено распределение теплового поля в нефтяном шламе. Проведена проверка и установлена адекватность соответствия математической модели экспериментальным данным.

По каждой главе и работе в целом подведены итоги исследований.

Структура диссертации логически проработана, грамотно структурирована, что позволяет последовательно и всесторонне оценить результаты поставленных автором задач исследования. В работе обосновывается постановка задач и целесообразность каждого этапа исследования, приведены ссылки на труды других отечественных и зарубежных исследователей, на нормативно-техническую

документацию. Основные излагаемые положения для облегчения восприятия иллюстрируют соответствующие рисунки и схемы.

Публикации соискателя по теме диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 10 работ, в том числе 2 статьи в профильных рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 1 статья включена в базу данных Scopus. На предложенные технические решения получены 1 патент на изобретение и 2 патента на полезные модели.

Оценка соответствия паспорту специальности

Диссертация Секачёва Андрея Федоровича соответствует паспорту специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, а именно пункту 2 – «Научные основы системного комплексного (мультидисциплинарного) проектирования конструкций, прочностных, гидромеханических, газодинамических и теплофизических расчетов сухопутных и морских систем трубопроводного транспорта для добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов, распределения, газоснабжения и нефтепродуктообеспечения, подземных и наземных газонефтехранилищ, терминалов, инженерной защиты и защиты от коррозии, организационно-технологических процессов их сооружения, эксплуатации, диагностики, обеспечения системной надежности, механической и экологической безопасности».

Замечания и рекомендации

По работе имеются следующие замечания и рекомендации:

1 В диссертационной работе не описано, каким образом предлагается удалять нефтешлам из резервуара после его разжижения СВЧ ЭМ полем.

2 В диссертационной работе не пояснено, почему в качестве радиуса эффективного действия СВЧ ЭМ поля принимается радиус двукратного затухания проходящей мощности (формула 93 диссертации)

3 В диссертационной работе не приведен анализ о возможности влияния СВЧ ЭМ поля на долговечность лакокрасочного покрытия, а также днища и стенки резервуара.

4 В диссертационной работе только упрощенно представлено сравнение эффективности погружного СВЧ излучателя и погружного электронагревателя.

Однако приведенные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы, и не являются принципиальными.

Заключение о соответствии диссертации требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней»

Диссертация соискателя Секачёва Андрея Федоровича выполнена на высоком научном уровне, является завершённой научно-квалификационной

работой, в которой решена задача СВЧ нагрева отложений в технологических ёмкостях систем трубопроводного транспорта, что имеет существенное значение для развития нефтегазовой отрасли страны. Диссертационное исследование автора является актуальным на сегодняшний день. Поставленная в работе цель выполнена, задачи решены. Автореферат выполнен с соблюдением установленных требований, полно и точно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Секачёва Андрея Федоровича соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки).

Я, Валеев Анвар Рашитович, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук по специальности
25.00.19 (2.8.5.) - Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ,
доцент, доцент кафедры «Транспорт и хранение
нефти и газа» ФГБОУ ВО
«Уфимский государственный нефтяной
технический университет»

Валеев Анвар Рашитович

«25» ноября 2022 г.

Подпись Валеева А.Р. заверяю:
Начальник Отдела по работе с персоналом

Дадаян Ольга Анатольевна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

450064, г. Уфа, ул. Космонавтов1, каб. 2-310.

E-mail: thng@mail.ru, anv-v@yandex.ru

Тел.:(347)2431177, +7(917) 4616011

