

О Т З Ы В

официального оппонента

заведующего кафедрой прикладной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», доктора технических наук, Саратовой Татьяны Евгеньевны на диссертационную работу Лунтовской Яны Алексеевны на тему: «Программно-алгоритмическое обеспечение принятия решений при оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Актуальность темы диссертации

Магистральные трубопроводы являются базовой инфраструктурой топливно-энергетического комплекса. Коррозионные повреждения, связанные с нарушением внешней и внутренней изоляции, приводят к авариям, значительным экономическим потерям и экологическим рискам. Исходя из этого, улучшение системы принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов за счет разработки математических моделей, алгоритмов и программного обеспечения **представляет собой актуальную задачу.**

Диссертационная работа Лунтовской Я.А. направлена на совершенствование математических моделей и разработку программно-алгоритмического обеспечения оценки состояния внешней и внутренней изоляции магистральных трубопроводов и формирование на этой основе системы поддержки принятия решений по их эксплуатации. Направленность исследования отвечает современным тенденциям цифровизации и технического обслуживания сложных инженерных объектов.

Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность исследования, определены его цель, задачи и научная новизна. Также раскрыты теоретическая и практическая значимость работы и представлены ключевые положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена анализу причин возникновения коррозии на магистральных трубопроводах и существующих методов защиты. Также представлен обзор программно-алгоритмического обеспечения, применяемого для диагностики технического состояния магистральных трубопроводов.

Во второй главе рассмотрена система катодной защиты магистральных трубопроводов в рамках системного подхода, что позволило идентифицировать ее ключевые элементы и связи между ними.

В третьей главе описаны математические модели, используемые в программно-алгоритмическом обеспечении для оценки состояния изоляции магистральных трубопроводов, обоснована возможность определения местоположений и степени повреждений изоляции.

ОТЗЫВ

ВХ.8.9. 440 от 10.10.25
А.В. М.С.

В четвертой главе представлен усовершенствованный алгоритм принятия решений на основе разработанного программно-алгоритмического обеспечения по оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов и разработаны соответствующие рекомендации по эксплуатации. Также выполнен расчет технологического эффекта от внедрения предлагаемой подсистемы мониторинга состояния изоляции.

Научная новизна диссертации

Научная новизна работы заключается в:

- формировании математических моделей распределения электрических и магнитных полей систем электрохимической защиты с учётом переходного сопротивления внешнего и внутреннего изоляционных покрытий;
- постановке и решении обратной задачи оценки состояния изоляции с применением стабилизирующего функционала;
- разработке программного обеспечения алгоритмов для локализации местоположения дефектов внешнего изоляционного покрытия и оценки состояния внутренней изоляции по совокупности измеряемых характеристик;
- формировании программного обеспечения для подсистемы принятия решений по эксплуатации магистрального трубопровода на основе результатов оценки состояния изоляционных покрытий.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе, обеспечивается за счет анализа предметной области, исходных данных, применяемых на практике. Обоснованность полученных результатов подтверждается корректным использованием методов математического моделирования, системного анализа, достаточным объёмом вычислительных экспериментов, сопоставлением с известными данными практики.

Полученные результаты прошли проверку и подтвердили свою эффективность. Результаты работы внедрены в деятельность компании по обследованию состояний трасс магистральных трубопроводов, что подтверждается актом внедрения, гарантирующим применимость результатов исследования в практической деятельности компании.

Научные результаты, их ценность

К числу научных результатов, имеющих ценность следует отнести:

- разработаны программы для локализации местоположений повреждения внутренней изоляции и определения степени повреждения внешнего изоляционного покрытия магистрального трубопровода. Программы разработаны на основе математических моделей, в которых учитываются переходные сопротивления внутреннего и внешнего изоляционного покрытия магистральных трубопроводов;
- усовершенствован алгоритм для подсистемы принятия эксплуатационных решений по проведению ремонта или дополнительных мероприятий по контролю технического состояния

магистральных трубопроводов. Алгоритм улучшен за счет результатов, полученных в ходе выполнения разработанных программ по определению местоположения повреждений и значению переходного сопротивления.

Научные результаты диссертационного исследования освещены в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и в статьях, индексируемых международными базами данных (Scopus).

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в создании программного обеспечения, основанного на математических моделях, а также разработке алгоритма для подсистемы принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов.

Практическая значимость диссертационной работы определяется возможностью применения разработанного программно-алгоритмического обеспечения при планировании и проведении работ по диагностике и ремонту магистральных трубопроводов. Результаты исследования были внедрены в практическую деятельность компании ООО «Спецгеосервис».

Рекомендации по использованию результатов работы

Разработанные программы могут быть применены как отдельные программные модули для улучшения работы уже существующих программ по оценке состояния магистральных трубопроводов.

Предложенные комплексные диаграммы оценки состояния изоляции могут быть адаптированы под конкретный объект защиты и применены для определения приоритетных участков для ремонта и проведение профилактических мероприятий.

Алгоритм для подсистемы оценки состояния изоляции может быть использован при разработке руководящих документов в компаниях, связанных с трубопроводным транспортом.

Замечания и вопросы по работе

Имеются следующие замечания и вопросы к диссертационному исследованию, не снижающие научную и практическую ценность работы и ее общую положительную характеристику:

- для большей наглядности стоит кратко обосновать выбор значений параметров (например, почему выбраны глубины залегания 2 м и 1,5 м);

- таблица 3.2 содержит подробный набор исходных. Методически полезно пояснить, в какой мере выбранные значения отражают типичный реальный объект (газо- или нефтепровод);

- в ряде мест принимаются упрощающие допущения (например, однородность грунта). Эти допущения обозначены, но не всегда обсуждается возможная величина ошибки и область применимости моделей. Целесообразно было бы указать диапазон условий, в котором результаты следует считать наиболее корректными;

- в четвёртой главе приведены блок-схемы метода оценки состояния изоляции и комплексной диаграммы состояния. Для ещё большей наглядности можно было бы дополнить текст кратким примером прохождения одного конкретного участка трубопровода через все этапы

алгоритма (первичный контроль – уточняющая диагностика – выбор варианта ремонта – пересмотр интервалов контроля) с указанием используемых пороговых значений.

Заключение по диссертации

Диссертация «Программно-алгоритмическое обеспечение принятия решений при оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Лунтовская Яна Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»
доктор технических наук



Саратова Татьяна Евгеньевна

04.12.2022

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»)

Почтовый адрес: 119454, ЦФО, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.mirea.ru/>

Эл. почта: saratova@mirea.ru Телефон: +7 (499) 600-80-80

Подпись руки



УДОСТОВЕРЯЮ:

Начальник Управления качества образования М. М. Буханова

