

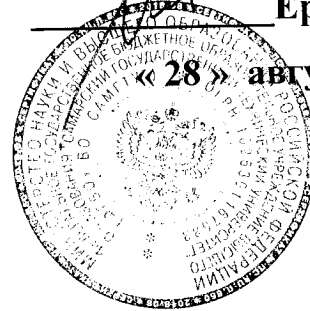
УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научной работе
ФГБОУ «Самарский государственный
технический университет»**

д.т.н., доцент

Еремин А.В.

«28» августа 2026г



ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» на диссертацию Тянь Ифань на тему: «Обоснование выбора метода ранней оценки повреждений полиэтиленовых труб на основе линейных направленных волн», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

1. Актуальность темы диссертации

Одной из значимых научно-технических проблем в области эксплуатации полиэтиленовых газопроводов является выявление повреждений на ранней стадии их развития. Увеличение протяженности полиэтиленовых трубопроводов в газораспределительных сетях сопровождается повышением требований к качеству их диагностики, поскольку повреждения таких труб могут возникать вследствие механических воздействий при земляных работах, дефектов монтажа, нарушения целостности сварных соединений и изменения свойств материала в процессе эксплуатации.

Сложность решения данной задачи обусловлена физическими свойствами полиэтилена. В отличие от металлических трубопроводов, полиэтиленовые трубы не обладают электропроводностью и магнитными свойствами, что ограничивает

ОТЗЫВ

**ВХ. № 9-428 ОТ 07.09.26
А В У С**

применение традиционных методов неразрушающего контроля и диагностики. Существующие технические решения в значительной степени ориентированы на определение положения трубопровода либо на выявление уже сформировавшихся дефектов, тогда как задача ранней оценки повреждений полиэтиленовых труб разработана недостаточно.

В связи с этим тема диссертационной работы, посвященная обоснованию выбора метода ранней оценки повреждений полиэтиленовых труб на основе линейных направленных волн, имеет существенное научное и практическое значение. Для достижения поставленной цели соискателем выполнен анализ отечественного и зарубежного опыта диагностики подземных полиэтиленовых трубопроводов, исследованы существующие методы обнаружения и локализации дефектов, установлена зависимость изменения параметров линейно-направленных волн от характеристик повреждений, проведены теоретические и экспериментальные исследования применимости предложенного метода, разработан программный модуль и сформулированы рекомендации по практическому использованию результатов работы в системах технического мониторинга газораспределительных сетей.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что соискателем разработана методика раннего выявления и оценки повреждений полиэтиленовых трубопроводов, основанная на использовании линейно-направленных волн и анализе характеристик направлений рассеяния волновых откликов от дефектов различной природы. Установлена связь между параметрами линейно-направленных волн, характеристиками волновых откликов и степенью повреждения полиэтиленовых труб. Обоснована возможность использования амплитуды волны второй гармоники, возникающей при распространении линейно-направленной волны в полиэтиленовом трубопроводе, в качестве диагностического признака, поскольку данный параметр находится в прямой пропорциональной зависимости от степени повреждения материала трубопровода.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, обеспечиваются корректной постановкой цели и задач исследования, анализом современного состояния проблемы, применением комплекса теоретических и экспериментальных методов, а также сопоставлением полученных результатов с известными научными данными в области неразрушающего контроля и диагностики трубопроводов.

Достоверность результатов подтверждается использованием аттестованного и поверенного специализированного оборудования, проведением экспериментальных исследований на образцах полиэтиленовых труб с различными видами повреждений, статистической обработкой полученных данных и согласованностью экспериментальных результатов с теоретическими положениями, приведенными в работе.

Сформулированные автором выводы и рекомендации логически вытекают из результатов выполненных исследований, соответствуют поставленным задачам и подтверждаются материалами апробации. Основные положения диссертационной работы докладывались на научно-практических и научно-технических конференциях, что свидетельствует о достаточной степени их обоснованности и достоверности.

4. Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 11 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 5 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получен 1 патент.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в развитии научно-методических основ ранней оценки повреждений полиэтиленовых трубопроводов на основе анализа линейно-направленных волн. Полученные автором результаты уточняют представления о характере изменения волновых откликов при наличии повреждений в полиэтиленовых трубах и позволяют использовать параметры рассеяния волн и амплитуду второй гармоники в качестве диагностических признаков технического состояния трубопровода.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения предложенного метода для повышения качества диагностики полиэтиленовых газопроводов в газораспределительных сетях. Разработанный подход позволяет выявлять повреждения на ранней стадии, что имеет значение для предупреждения аварийных ситуаций, повышения надежности эксплуатации трубопроводов и обоснования решений по их техническому обслуживанию.

К практически значимым результатам также следует отнести разработанный программный модуль для анализа и типизации волновых откликов дефектов, а также сформулированные рекомендации по оценке повреждений полиэтиленовых трубопроводов с применением линейно-направленных волн. Полученные результаты могут быть использованы при создании систем технического мониторинга и развитии цифровых моделей состояния полиэтиленовых газопроводов.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать при совершенствовании методик диагностики полиэтиленовых газопроводов и создании систем технического мониторинга подземных полиэтиленовых трубопроводов.

Предложенный метод ранней оценки повреждений на основе линейно-направленных волн целесообразно применять в газораспределительных организациях России и Китая, а также в специализированных организациях, выполняющих неразрушающий контроль и оценку технического состояния трубопроводов.

Разработанный программный модуль и методические рекомендации могут быть использованы при создании диагностических комплексов для обработки волновых

сигналов, выявления повреждений и обоснования решений о техническом состоянии полиэтиленовых трубопроводов.

Дальнейшее развитие результатов работы целесообразно осуществлять научным коллективам, занимающимся неразрушающим контролем, акустическими методами диагностики, цифровым мониторингом и эксплуатацией газораспределительных сетей.

7. Замечания и вопросы по работе

1. Шаг сетки дискретной модели распространения звуковых волн, представленной в виде совокупности конечно-разностных операторов, рассчитан на основании только толщины стенки полиэтиленового трубопровода без учета габаритов дефекта, динамических свойств объекта вход – выход (волновых откликов дефектов), а также частотной структуры зондирующего сигнала, что может привести к потере гармонических составляющих анализируемого спектра. Обосновать выбор шага сетки дискретной модели.
2. Классифицированы ли дефекты полиэтиленовых труб по типам и какие типы дефектов обнаруживаются предлагаемым методом?
3. Рассмотрен ли вопрос изготовления стандартных образцов с различными типами дефектов в целях исследования устойчивости результатов идентификации различных типов дефектов?

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и не влияют на обоснованность основных защищаемых положений.

4. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование выбора метода ранней оценки повреждений полиэтиленовых труб на основе линейных направленных волн», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ 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 Тянь Ифань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ полностью отвечает требованиям раздела.

Диссертационная работа и автореферат на диссертацию Тянь Ифань рассмотрены и обсуждены, а Отзыв утверждён на заседании кафедры «Трубопроводный транспорт» Института нефтегазовых технологий ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (Протокол №7 от 07.07.2026г.).

Председатель заседания

Заведующий кафедрой «Трубопроводный транспорт»

ФГБОУ ВО «СамГТУ»,

д.т.н., профессор



Стефанюк Е.В.

Подпись Стефанюк Е.В. заверяю.

Ученый секретарь СамГТУ, д.т.н., профессор



Малиновская Ю.А.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет».

Адрес: Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус, 443100.

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

Эл. почта: rector@samgtu.ru.

Телефон: 8-846 278-43-11.

Исполнитель

Д.т.н., профессор каф. ТТ  Тянь В.К.