

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук **Шишкина Ивана Владимировича**
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

Применение полиэтиленовых труб в газораспределительных сетях обусловлено рядом достоинств материала, к которым, прежде всего, следует отнести:

- химическую нейтральность, а соответственно и высокую стойкость полиэтилена к воздействию агрессивных компонентов окружающей среды;
- диэлектрические свойства, как фактор, исключаящий электрохимическую коррозию, а также повреждаемость, обусловленную воздействием блуждающих токов;
- низкую температуру плавления, что упрощает технологию монтажа труб;
- достаточные прочностные показатели, в полной мере удовлетворяющие базовым требованиям к надежности и безопасности эксплуатации трубопроводов газораспределительных сетей.

Одним из недостатков технологии применения полиэтиленовых труб является недостаточное развитие методов раннего выявления дефектов стенки, механизм формирования которых подчиняется закономерностям, характерным для полимерных термопластичных материалов. При этом, принимаемая во внимание обычно высокую социальную значимость объектов, на которых применяются полиэтиленовые трубы, разработка новых методов выявления нарушений является необходимым условием обеспечения их надежной и безопасной эксплуатации. В связи с этим, диссертационная работа Тянь Ифань, рассматривающая вопросы ранней диагностики трубопроводов из полиэтиленовых труб на основе линейных направленных волн, может быть отнесена к актуальным задачам трубопроводной транспортировки газа и газораспределения.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертации обусловлена получением результата в виде нового научного знания в области диагностирования полиэтиленовых трубопроводов.

Основными результатами научного исследования являются разработанная автором методика раннего выявления нарушений стенки труб с использованием метода линейно-направленных волн, а также установление закономерностей волновых откликов в

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-476 от 07.09.16
АУ УС

зависимости от вида дефекта. Автором было доказано, что в качестве критерия оценки состояния труб может быть использовано значение амплитуды волны второй гармоники, находящейся в пропорциональной зависимости поврежденности стенки.

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

Представленные автором диссертационной работы научные положения, выводы и рекомендации обоснованы в достаточной степени. В основе работы лежат результаты передовых отечественных и зарубежных исследований и проработанные автором на высоком научно-техническом уровне теория распространения линейных направленных волн в полиэтиленовых трубах, методические подходы к экспериментальным исследованиям, экспериментальная база в части объекта исследований и приборного сопровождения эксперимента, анализ экспериментальных данных.

Достоверность выводов обоснована применением аттестованного оборудования, а также качественно изготовленных экспериментальных образцов, обоснованным применением известных методов статистической обработки экспериментальных данных, соответствием экспериментальных данных разработанной автором теоретической модели.

Выводы, полученные в ходе диссертационного исследования, соответствуют поставленным задачам и подтверждены расчетными и экспериментальными данными.

4. Научные результаты, их ценность

В результате проведенных исследований автором предложена методика раннего выявления нарушений стенки полиэтиленовых труб с использованием линейно-направленных волн, установлены закономерности волнового отклика в зависимости от степени и вида повреждения, предложен критерий оценки целостности труб по величине второй гармоники.

Научной ценностью обладает предложенный автором подход к анализу волновых откликов на основе S-матрицы, используемый для описания параметров рассеяния волн.

Практической ценностью обладает разработанный автором программный модуль, предназначенный для обработки диагностических сигналов и выявлению признаков повреждений труб.

Полученные автором результаты освещены в достаточной степени. По направлению исследований представлено 11 печатных работ, 3 из которых – в изданиях, входящих в перечень 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), 4 – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus). В ходе проведения исследований получен 1 объект интеллектуальной собственности – патент на изобретение.

5. Теоретическая и практическая значимость диссертации

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования обусловлена разработкой научно-обоснованного методического подхода с установлением основных закономерностей к новой технологии диагностирования полиэтиленовых газопроводов с использованием линейно-направленных волн. Определены особенности волнового отклика от вида и параметров дефекта, показано, что в качестве критерия поврежденности материала может быть использована величина амплитуды второй гармоники.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в расширении и совершенствовании подходов к диагностированию газопроводов из полиэтиленовых труб, широко применяемых в составе газораспределительных сетей бытового и промышленного назначения. Внедрение разработанного автором метода диагностики, включая специальный программный продукт для анализа волновых откликов, а также рекомендации по применению метода, позволит повысить эксплуатационную надежность объектов газораспределения за счет раннего выявления нарушений и их оперативного устранения.

Часть результатов исследований определена как объект интеллектуальной собственности, в результате получен патент на изобретение № 2822296 «Устройство автоматизированного ультразвукового обнаружения дефектов на поверхности трубопроводов».

Практическая значимость работы подтверждена внедрением результатов в компании «Shengli Highland Oilfield Services Co., Ltd».

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы для внедрения в организациях, осуществляющих сооружение и эксплуатацию трубопроводов из полиэтиленовых труб, и на предприятиях, деятельность которых связана техническим диагностированием трубопроводов газораспределительных сетей.

Результаты исследований могут быть использованы как научная основа при разработке акустических методов диагностирования, построении цифровых моделей,

разработке программных и аппаратных средств обработки акустических сигналов по направлению развития и совершенствования технологии контроля состояния газораспределительных сетей из полиэтиленовых труб.

7. Замечания и вопросы к работе

1) В главе 1, возможно, следовало дополнительно провести анализ и указать факторы повреждаемости полиэтиленовых труб в составе газораспределительных сетей в базовых условиях эксплуатации;

2) В качестве объекта исследования выступают трубы, выполненные из полиэтилена низкого давления, при этом известно, что ряд механических характеристик данного материала, например, предел прочности, может варьироваться в достаточно широких пределах (от 15 – 20 МПа). Выполнялась ли оценка влияния механических свойств материала на особенности распространения акустических волн.

Указанные замечания не снижают общей научной и практической значимости диссертационной работы и не влияют на положительную оценку полученных автором результатов.

8. Заключение по диссертации

Диссертационная работа Тянь Ифань имеет высокий научный уровень и представляет собой завершенное научное исследование, содержащее результаты, обладающие научной и практической значимостью в области диагностирования трубопроводов газораспределительных сетей.

Автореферат отражает основное содержание и выводы диссертационной работы.

Полученные в ходе исследования результаты опубликованы и прошли необходимую апробацию.

Диссертационная работа Тянь Ифань на тему «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» в полной мере 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 императрицы 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».

Официальный оппонент

Кандидат технических наук (специальность 2.8.5),

начальник отдела надежности и ресурса

Северного коридора ГТС

филиала «Газпром ВНИИГАЗ Ухта»

тел.: +7 (8216) 74-10-95.

e-mail: i.shishkin@sng.vniigaz.gazprom.ru.

Россия, 169300, Республика Коми,

г. Ухта, ул. Севастопольская, 1-а.

«01» сентября 2026 г.

Иван Владимирович Шишкин

Я, Шишкин Иван Владимирович,

согласен на включение персональных

данных в документы, связанные

с работой диссертационного совета

и их дальнейшую обработку.

Подпись Шишкина Ивана Владимировича заверяю:

Руководитель группы по кадрам

и социальному развитию

Филиала «Газпром ВНИИГАЗ Ухта»

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Севастопольская, 1-а

Филиал «Газпром ВНИИГАЗ Ухта»

тел.: +7 (8216) 74-63-60

e-mail: sng@sng.vniigaz.gazprom.ru

«01» сентября 2026 г.

Юлия Владимировна Пашина

