

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию **Чжао Фумин** на тему **«Совершенствование методов обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов»** представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ**

За период обучения в аспирантуре Чжао Фумин проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать полученные результаты и формулировать обоснованные выводы по теме диссертационной работы.

Диссертация подготовлена как результат научных исследований, проведенных в рамках выполнения индивидуального учебного плана аспиранта.

За период обучения в аспирантуре Чжао Фумин принимал активное участие в конференции «Актуальные проблемы транспорта и хранения углеводородных ресурсов при освоении Арктики и Мирового океана» (Тюмень, 2023), XIX Международном форум-конкурсе студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 2023), а также 5-ой Международной конференции по технологиям обнаружения и разведывательным системам (Наньчан, Китай, 2025). 17-ой конференции новых технологий по неразрушающему контролю (Харбин, Китай, 2025)

В процессе обучения в аспирантуре Чжао Фумином в установленный срок были выполнены теоретические, расчетные и экспериментальные исследования по теме диссертации в достаточном объеме, что позволило обосновать применение комплексного подхода к обнаружению утечек газа на основе (распределенного волоконно-оптического зондирования. В работе разработаны методы обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов, выделения диагностических признаков, совместной интерпретации акустических и температурных данных, а также выполнена практическая валидация предложенных решений в лабораторно-полигонных условиях.

Основные научные результаты, выносимые на защиту:

1. Разработан комплексный метод обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов, основанный на совместном использовании распределенного акустического и распределенного температурного волоконно-оптического мониторинга, обеспечивающий повышение достоверности выявления утечек в условиях городской среды.
2. Установлено, что эффективность обнаружения и локализации утечек определяется совокупным учетом параметров режима истечения газа, геометрии дефекта, свойств грунта, условий заложения и уровня фоновых вибропомех, что позволило обосновать устойчивые критерии локализации утечек и уменьшения числа ложных срабатываний.
3. Экспериментально подтверждено, что совместное применение каналов распределенного акустического зондирования и распределенного температурного зондирования обеспечивает более высокую вероятность обнаружения, снижение времени реакции и уменьшение ошибки локализации по сравнению с одноканальными решениями, что позволяет рекомендовать разработанные методы к практическому внедрению в газораспределительные сети.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе 2 статьи в изданиях ВАК и 2 статьи входит в индексируемых в международных базах данных и системах цитирования Scopus; получен 1 патент на программу для ЭВМ по теме диссертации

Диссертация посвящена актуальной проблеме повышения надежности и безопасности эксплуатации распределительных полиэтиленовых газопроводов. В работе предложен и обоснован комплексный подход, основанный на использовании многоканального волоконно-оптического мониторинга, позволяющий перейти от локальных и периодических методов контроля к непрерывному распределенному наблюдению за состоянием трубопровода. Научная новизна диссертации заключается в обосновании и реализации комплексного метода обнаружения утечек газа на основе совместного использования акустических и температурных признаков, а также в разработке алгоритмов их совместной обработки и верификации.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований получены Чжао Фумином лично, их достоверность подтверждается использованием современных методов обработки сигналов, численного моделирования, применением специализированного программного обеспечения, а также результатами теоретических и экспериментальных исследований.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в развитии методов обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов, разработке структуры и алгоритмов комплексной системы мониторинга, экспериментальном подтверждении ее эффективности, а также в формулировании практических рекомендаций по внедрению разработанных решений в действующие и проектируемые газораспределительные сети.

Диссертация «Совершенствование методов обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, соответствует требованиям по пункту 4 «Методы и средства информационных технологий, моделирования, мониторинга, прогнозирования, интеллектуального инжиниринга и управления, автоматизации и роботизации, стандартизации и цифровизации технологических процессов проектирования, сооружения, эксплуатации, диагностики, ремонта сухопутных и морских систем трубопроводного транспорта для добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов, распределения, газоснабжения и нефтепродуктообеспечения, а также других газовых, жидкостных и многофазных сред, гидро- и пневмоконтейнерного транспорта с целью повышения эффективности, надежности и безопасности использования отраслевого потенциала и ресурса трубопроводных конструкций.»

Научный руководитель, к.т.н.,
Доцент кафедры транспорта и хранения нефти и газа
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



Палаев Александр Григорьевич

Подпись
заверю:
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +7981 981 80 26
e-mail: Palaev_AG@pers.spmi.ru

20.05.2026
С.Р. Яковлева