

ВНУТРИТРУБНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ЭМА МЕТОДОМ

© 2025 г. Владислав Викторович Лопатин^{1*}, М.А. Шашков^{1**},
А.Е. Кусков^{1***}, А.Н. Кукушкин^{1****}

¹ – Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР «ВНУТРИТРУБНАЯ ДИАГНОСТИКА», 623700 Свердловская область,
г. Березовский, Западная промзона, д. 14

* - v.lopatin@npcvtd.ru; ** - m.shashkov@npcvtd.ru; *** - a.kuskov@npcvtd.ru;

**** - a.kukushkin@npcvtd.ru

ООО "НПЦ "ВТД" является передовой компанией полного цикла разработки, производства и эксплуатации дефектоскопов поршневого типа, предназначенных для внутритрубного технического диагностирования магистральных трубопроводов в потоке перекачиваемого продукта без вывода объекта контроля из эксплуатации и снижения режимов перекачки.

В 2022 году на предприятии завершён многолетний цикл разработки и производства инновационного дефектоскопа, основанного на электромагнитно-акустическом (ЭМА) методе. Успешное завершение проекта подтверждено протоколом натуральных квалификационных испытаний на объекте ПАО «Газпром» – участке действующего магистрального газопровода DN1400 и на специализированном протяжном испытательном трубном стенде с естественными и искусственными дефектами, в том числе с дефектами наружного изоляционного защитного покрытия. В настоящий момент закончен этап опытно-промышленной эксплуатации, продиагностировано более 1000 км трубы DN1400, завершён этап верификационных наружных исследований обнаруженных дефектов в шурфах, в 2025 году запланирован первый в России коммерческий пропуск диагностического оборудования подобного типа на объекте ПАО «Газпром».

Десятилетия для целей внутритрубной диагностики магистральных газопроводов использовался магнитный метод неразрушающего контроля, основанный на фиксации магнитных потоков рассеяния. Благодаря успешной реализации в России в конце 90-х – начале 2000-х крупного диагностического проекта периодического внутритрубного контроля, удалось успешно купировать лавинный рост аварийности стареющих магистральных газопроводов.

Однако за годы эксплуатации были выявлены ограничения магнитного метода, которые не позволяют сегодня гарантировать безаварийную работу газопроводной системы – прежде всего это недостаточная чувствительность метода к трещинам КРН и трещинам в заводских и монтажных кольцевых швах.

ЭМА внутритрубные инспекционные устройства не отменяют существующие, а дополняют наборы диагностических информационных слоёв. Во время проведения комбинированной магнитоакустической диагностики было выявлено более 1500 трещин и трещиноподобных дефектов, что в среднем в 20 раз больше, чем при проведении традиционного контроля. Средняя глубина выявленных дефектов равнялась 25 % толщины стенки трубы. Также значительно увеличилось количество дефектов высшей категории опасности – трещин по линии сплавления продольных сварных швов.

Помимо значительных преимуществ в части выявления трещин и плоскостных трещиноподобных дефектов, ЭМА дефектоскоп оснащён многодатчиковой толщиномерической системой измерительного класса, которая позволяет определять остаточную толщину стенки трубы с применением ЭХО метода. Также прибор имеет независимую диагностическую систему для контроля качества адгезии защитного изоляционного покрытия и определения типа его конструкции.

Все вышеописанные диагностические ЭМА датчиковые подсистемы, а также магнитная датчиковая система сверхвысокого разрешения скомпонованы в едином комбинированном магнитоакустическом дефектоскопе, поэтому транспортная нагрузка и количество запусков внутритрубных инспекционных приборов остаются неизменными, что особенно важно для организаций, эксплуатирующих магистральный трубопровод. Остались неизменными также и требования к скорости диагностики и качеству очистки внутренней полости трубы.

На основании вышеперечисленных качеств инновационного ЭМА дефектоскопа можно ожидать, что 2025 год войдёт в историю развития средств диагностирования как год начала масштабной реконструкции основного оборудования для внутритрубного контроля магистральных газопроводов, развитию и расширению нормативных требований к ним.