



ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ГАЛС-1 ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

*Г.Г. Луценко, Д.В. Галаненко
(ЗАО «УкрНИИНК», г. Киев)*

Одним из наиболее бурно развивающихся в последнее время методов неразрушающего контроля и технической диагностики является акустико-эмиссионный метод. Отвечая на потребности рынка Украинский НИИ неразрушающего контроля разработал и производит отечественную систему контроля по методу АЭ – ГАЛС-1.

Область применения ГАЛС-1 достаточно широка. Благодаря своей универсальности она может применяться для контроля состояния самых разнообразных объектов и сооружений: резервуаров и сосудов давления, нефте- и газохранилищ, трубопроводов (в том числе и магистральных), грузоподъемных механизмов, реакторов и других инженерных и технологических сооружений и деталей.

Высокое быстродействие системы и гибкие настройки выделения сигналов АЭ позволяют осуществить качественный сбор данных, подвергаемых анализу, как в реальном времени, так и в постобработке.

Используя алгоритмы линейной, планарной, цилиндрической и сферической локации ГАЛС-1 позволяет определять не только продольные, но и окружные координаты источников АЭ активности. Кроме того в системе реализована возможность оценивать класс опасности объектов по разным критериям опасности.

Исходя из результатов многих испытаний и экспериментов, можно с уверенностью сказать, что разработанная Украинским НИИ неразрушающего контроля система АЭ контроля ГАЛС-1 удовлетворяет всем требованиям нормативных документов и может эффективно применяться для диагностики объектов нефтегазовой отрасли.



НОВІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ СИСТЕМ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗУ

*О.М. Карпаш, А.В. Яворский, М.О. Карпаш, И.В. Рыбицкий, Н.Л. Тацакович
(Ивано - Франковский национальный технический университет нефти и газа, г. Ивано-Франковск)*

Основними причинами аварій та надзвичайних ситуацій техногенного характеру в системах трубопровідного транспорту України були організаційні та незадовільний технічний стан споруд, конструкцій, устаткування та інженерних мереж. Ситуація загострюється тим, що від поступовим зростанням частки основних виробничих фондів, що відпрацювали встановлений термін служби і потребує заміни, модернізації або капітального ремонту. В умовах економічної кризи це не вдається вчасно зробити.

Попри те, що газотранспортна, захищаючись від загроз виникнення аварій, проводить ряд заходів (управлінських, організаційних, правових, технічних, науково-методологічних) тенденція збільшення кількості аварій свідчить про помилковість стратегії прийняття рішень.

В доповіді зосереджено увагу на вирішенні наступних проблем щодо діагностики систем транспортування газу:

- невідповідність світовій та європейській практиці;
- застарілість методів та засобів діагностування;
- недосконалість методичного забезпечення;
- недосконалість системи підготовки кадрів;
- неузгодженість термінологічних питань.

Показано, що з метою забезпечення формування бази доків надійності функціонування системи транспортування газу на міжнародному рівні необхідно внести ряд змін до українського підходу, зокрема щодо відкриття статистики відмов та аварій, перехід до визначення залишкового ресурсу та основі теорії прийняттого ризику, удосконалення підходів до оцінювання результатів внутрішньотрубної діагностики та ряд інших.

Дано короткий огляд розробок Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу в галузі розроблення технічних засобів та технологій визначення фізико-механічних характеристик (межа міцності/плинності, ударна в'язкість), контролю корозійних пошкоджень, контролю стану запірної арматури та моніторингу стану підземних трубопроводів, визначення рівня рідин в порожнинах трубопроводів та енергоаудиту об'єктів газотранспортної системи.

Також, в доповіді описано досвід виконання певних специфічних видів робіт в галузі діагностики потенційно-небезпечних ділянок трубопроводів, контролю стану запірної арматури тощо.



ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСА РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СУРГУТ»

Н.Н. Чайковский, Д.А. Дубицкий (ООО «Центр трубопроводных технологий», г. Киев)

А.А. Рыбаков (Институт электросварки им Е.О. Патона НАН Украины, г. Киев)

Повышенное внимание к информационным системам, используемым для автоматизации процессов эксплуатации магистральных трубопроводов, обусловлено множеством факторов общеуправленческого и технологическо-эксплуатационного уровней. С каждым годом увеличивается объем технологической, паспортной, эксплуатационной и диагностической информации, с которой сталкиваются в своей ежедневной работе производственные службы трубопроводно-транспортных предприятий. Оперативная обработка и использование накапливаемой информации без применения информационных технологий все более усложняются, особенно в условиях значительной географической рассредоточенности объектов трубопроводно-транспортной системы. Перечисленные факторы стали предпосылками для начала в 2002 г. работ по созданию отраслевой геоинформационной системы магистральных трубопроводов (ГИС МТ), которая предназначена для решения множества задач и ориентирована на различные категории пользователей. Объектом внедрения ГИС МТ стало ООО «Газпром трансгаз Сургут», одно из ведущих в области автоматизации подразделений ОАО «Газпром», которое эксплуатирует систему с 2004 г.

Одной из основных задач, решаемых пользователями системы ГИС МТ, является поддержание газопроводов в работоспособном состоянии, что достигается за счет своевременного планирования и проведения диагностических и ремонтных работ на трассе магистральных газопроводов. Для выполнения данных видов работ необходимо обрабатывать большие объемы информации (результаты внутритрубной дефектоскопии, детальных электрометрических измерений, сезонных замеров на контрольно-измерительных пунктах (КИП), данные по раскладке и характеристикам труб, запорно-регулирующей арматуры и т.д.). Комплекс расчетно-аналитических модулей (КРАМ) – подсистема, входящая в состав ГИС МТ и отвечающая за обработку и анализ вышеперечисленной информации.

По своему назначению КРАМ – это подсистема анализа технического состояния магистральных газопроводов (МГ). Данные диагностических обследований (внутритрубной дефектоскопии, детальной электрометрии, замеров на КИП) вводятся в систему автоматизировано, увязываются с



пространственными и техническими данными. Затем на основании действующих нормативных документов РФ (а также некоторых зарубежных, рекомендованных ОАО «Газпром») проводится анализ диагностических материалов, выполняется оценка текущего и прогнозируемого состояния трубопровода, планирование вывода в ремонт участков трубопровода, выбор наиболее эффективных методов ремонта и моделирование оптимальных режимов эксплуатации трубопровода. Кроме того, в составе КРАМ функционирует модуль по оценке рисков, который аккумулирует в себе результаты всех расчетных модулей, анализирует их и выдает заключение о наиболее опасных участках магистрального газопровода, что, в свою очередь, помогает специалистам ООО «Газпром трансгаз Сургут» принимать верные решения при планировании ремонтных работ.

Комплекс расчетно-аналитических модулей является результатом тесного взаимодействия между разработчиками и сотрудниками производственного отдела по эксплуатации линейной части МГ, а также сотрудниками инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Сургут». КРАМ находится в промышленной эксплуатации с 2004 г. и является базовым инструментом для анализа технического состояния и планирования ремонтных работ на трассе МГ.



ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНКИ ГЛУБИНЫ СТРЕСС-КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ ВИХРЕТОКОВЫМ МЕТОДОМ

Г.Г.Луценко, А.В. Джаганян, А.В. Опанасенко (ООО «Промприлад», г. Киев)

Одной из отраслей промышленности, которая постоянно нуждается в совершенствовании средств НК и повышении производительности контроля является нефтегазовая промышленность. В связи с тем, что в настоящее время остро встал вопрос диагностики и ремонта трубопроводов, возникла большая потребность в дефектоскопах, которые работают не только по пороговому принципу, но и обладают высокой чувствительностью и широкими возможностями по обработке и представлению данных контроля. Известно, что дефектоскопия вихревыми токами имеет ряд преимуществ, способных облегчить решение задач НК трубопроводов, контроль которых часто производится в сложных условиях их эксплуатации.

При оценке состояния трубопроводов необходимо выявлять различные дефекты: трещины, непровары, инородные включения и т.д. Но наибольшую сложность для выявления представляют дефекты типа стресс-коррозионных повреждений.

Специалисты НПФ «ПРОМПРИЛАД» разработали ряд вихретоковых приборов, которые вполне способны решать вопросы обеспечения контроля трубопроводов. Речь идет об универсальном многоканальном вихретоковом дефектоскопе ВД132-ОКО-01 и о ручном вихретоковом дефектоскопе ВД3-71.

В ходе испытаний с использованием образца, представляющего собой часть стенки трубы магистрального трубопровода, было доказано, что вихретоковые приборы ВД3-71 и ВД132-ОКО-01 способны выявлять дефекты с эквивалентной глубиной поражения от 0.5 мм даже при контроле через слой изоляции толщиной 1мм, а с глубиной поражения от 1 мм при контроле через слой изоляции толщиной 6 мм. Данные результаты имеют место как при ручном контроле (ВД3-71) так и при механизированном контроле (сканирующее устройство и ВД-132-ОКО-01). Кроме того в данных приборах применяется цифровая фильтрация, которая позволяет избавиться от влияния неоднородностей материала стенки трубы. Имеется возможность сохранения результатов контроля и настроек прибора в память дефектоскопа.

Исходя из результатов проведенных исследований, можно с уверенностью сказать, что приборы ВД3-71 и ВД132-ОКО-01 могут прекрасно использоваться для решения проблем по обнаружению и оценке глубины различных дефектов, в том числе и стресс-коррозионных повреждений.



КАРТОГРАФИРОВАНИЕ КОРРОЗИЙНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

Г.Г.Луценко, А.В. Дидык, А.В. Свистун (ООО «Промприлад», г. Киев)

Коррозия – самопроизвольный процесс разрушения металлов в результате взаимодействия с окружающей средой. Особенно опасной для трубопроводов является питтинговая и язвенная коррозия, которая приводит к уменьшению толщины основного тела трубы. Возникает необходимость в быстром определении утонченных участков и оперативной ликвидации аварийно опасных зон. Для этих целей используются различные средства ультразвуковой толщинометрии.

На начальных этапах такими средствами являлись УЗ толщиномеры индикаторного типа, но их недостатком являлось отсутствие временной развертки по лучу, что не позволяло проанализировать природу принятого эхо сигнала. Позже появились УЗ дефектоскопы-толщиномеры с временной разверткой сигнала. Однако и они обладали низкой производительностью вследствие необходимости ручного сканирования и использования одного преобразователя. Решением этих проблем является использование универсальных многоканальных ультразвуковых дефектоскопов ОКО-01 и ОКО-02, которые совместно со специальными сканирующими устройствами обеспечивают картографирование остаточных толщин основного тела трубы, с полным документированием всего процесса контроля.

Конструкция сканирующих устройств позволяет производить контроль объектов, как с плоской поверхностью, так и труб с внешним диаметром более 500 мм. Данные отображаются в виде карты толщин – двумерное (в координатах сканирования по плоскости или развертке цилиндра) распределение остаточной толщины (кодируется цветом) объекта контроля.

Картографирование коррозии позволяет задокументировать коррозионное состояние объекта, а также обнаружить незначительные по площади очаги коррозии.

Гибкая структура программного обеспечения приборов ОКО-01 и ОКО-02 позволяет решать различные задачи неразрушающего контроля с использованием разнообразных сканирующих устройств. Функциональные возможности этих приборов постоянно расширяются благодаря разработке новых типов модулей программного обеспечения.



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ ТРУБ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В УСЛОВИЯХ ИХ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.Л. Найда, Ю.А. Олейник

*(ГП «ОКТБ Института электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины»
г. Киев)*

Эксплуатационная надежность магистральных трубопроводов определяет постоянный рост требований к производству сварных труб, применяемых при строительстве трубопроводов.

Борясь за рынки сбыта трубные заводы – поставщики труб для магистральных трубопроводов, – вынуждены использовать самые современные средства автоматизированного ультразвукового контроля (АУЗК), несмотря на их высокую стоимость, чтобы обеспечить надежное обнаружение возможных дефектов в сварных швах и концевых участках труб и тем самым обеспечить высокое качество выпускаемой продукции.

Какие современные требования предъявляются к установкам АУЗК:

1. Соответствие методики АУЗК требованиям УЗ контроля, изложенным в нормативной технической документации на производство изделия.
2. Достоверность выявления дефектов при высокой скорости проведения контроля.
3. Высокая эксплуатационная надежность функционирования всех систем установки.
4. Удобная компоновка акустических блоков с УЗ преобразователями, позволяющая до минимума сократить время калибровки акустической системы при перевалке оборудования на выпуск изделий другого типоразмера.
5. Воспроизводимость результатов калибровки при повторных испытаниях в динамическом режиме на имитаторе дефектов.
6. Развитая система визуализации процесса контроля и его результатов.
7. Запись и хранение всех А-сканов от обнаруженных дефектов.
8. Передача данных о результатах контроля каждого изделия в АСУ ТП цеха или завода.

Конкуренция, существующая сегодня, например, в трубной промышленности, заставляет предприятия приобретать высококачественное оборудование для УЗ контроля отвечающее всем указанным выше требованиям.

На примере установок для АУЗК труб, разработанных и изготовленных в период с 2004 по 2008 гг. в ОКТБ ИЭС им. Патона, показана реализация изложенных требований.

Приведены основные технические характеристики оборудования, изложены возможности, достоинства и недостатки современных систем



АУЗК по результатам их эксплуатации на ОАО «Выксунский металлургический завод» Россия.

Необходимость в удовлетворении растущих требований к скорости контроля, повышение уровня чувствительности, надежности систем АУЗК требует применения новых технологических решений.

Сформулированы пути дальнейшего совершенствования технологии АУЗК.