



РАЗРАБОТКИ

→ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

Тема статьи:

«Wavemaker» - это система длинноволновой ультразвуковой диагностики трубопроводов, использующая направленные ультразвуковые волны для проверки протяженных участков труб с целью обнаружения дефектов: коррозионного износа, трещин, механических повреждений и др.

WAVEMAKER – УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ТРУБОПРОВОДОВ

Е.И. Вальшкова,

начальник отдела экспертизы ООО «ЭКОЛИНК»

Вступление

Система длинноволновой ультразвуковой экспресс-диагностики Wavemaker применяется в целях повышения эффективности и детальности обследования трубопроводов.

В системе контроля труб Wavemaker используются направленные ультразвуковые волны для проверки протяженных участков трубопроводов (от 10 до 100 м) с целью обнаружения дефектов: коррозионного износа, трещин, механических повреждений и т.д. Данный метод целесообразно использовать в совокупности с другими методами неразрушающего контроля.

Состав комплекта

Система контроля труб Wavemaker – комплексная система, которая включает в себя следующие основные компоненты:

- преобразователи системы Wavemaker – отдельные датчики, которые в совокупности составляют

кольцо и служат для излучения и приема ультразвуковых волн;

- кольцо с преобразователями системы Wavemaker – специальная модульная конструкция, которая устанавливается на трубопроводе в месте испытания;
- прибор G3 системы Wavemaker – электронный блок для управления работой кольца преобразователей, тестирования его исправности, сохранения данных и связи с компьютером;
- компьютер с программой Wavemaker WavePro – служит для управления работой системы и обработки данных.

Преимущества системы Wavemaker

- Эффективно применяется для быстрого определения поврежденных участков трубопроводов в недоступных для осмотра местах:



ООО «ЭКОЛИНК»

198099, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Калинина, д. 22, офис 412

+7 (812) 747-34-42 +7 (812) 252-41-58

ООО «ЭКОЛИНК» было основано в 2003 году. В состав ООО «ЭКОЛИНК» входят специалисты, имеющие большой стаж работы в области технической диагностики и неразрушающего контроля.

Основными видами деятельности компании являются:

- экспертиза промышленной безопасности технических устройств;
- проведение неразрушающего контроля промышленного оборудования и коммуникаций;
- поставки диагностического оборудования, приборов и материалов для НК ←



Рис 1. Общий вид системы Wavemaker

- подземных переходах через железные и автомобильные дороги;
- подводных переходах;
- воздушных переходах;
- переходах через стены;
- на эстакадах;
- под изоляцией.
- Не требует нагружения трубопровода (может проводиться контроль как заполненного продуктом, так и пустого трубопровода).
- Дает возможность определения трещин и потери основного металла (более чем 5% от поперечного сечения трубопровода).
- Система портативна и автономна, что важно для использования в труднодоступных местах.
- Дает возможность контроля участка трубопровода протяженностью несколько десятков метров за один замер.

- Позволяет быстро и эффективно получить данные для оценки технического состояния трубопровода.
- На порядок повышает информативность контроля при тех же затратах на подготовку трубопровода.

Ограничения системы Wavemaker:

- Система не позволяет измерить точные размеры дефектов, а предназначена для экспресс-контроля – определения расстояния до аномальных зон и оценки степени повреждения трубопровода.

Процесс контроля

С помощью традиционного ультразвукового метода проведение диагностики протяженных участков трубопровода является достаточно трудоемкой задачей, в связи с возможностью контроля лишь небольшого участка трубопровода, расположенного непосредственно перед датчиком.

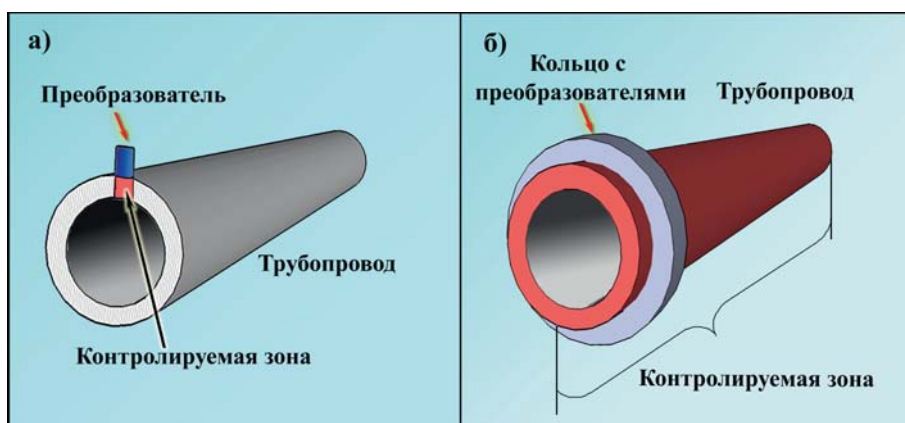


Рис 2. Сравнительная схема контроля традиционной УЗД и системой Wavemaker

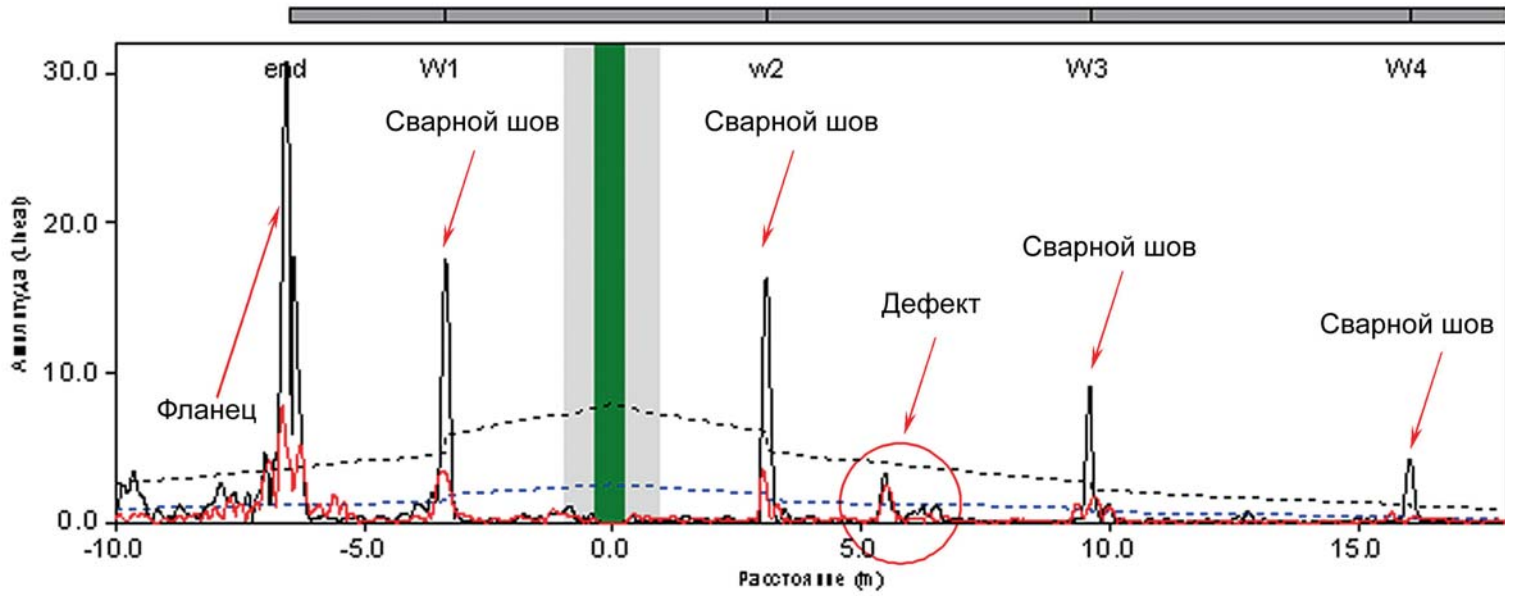


Рис 3. Вид диаграммы контроля трубопровода в программе WavePro

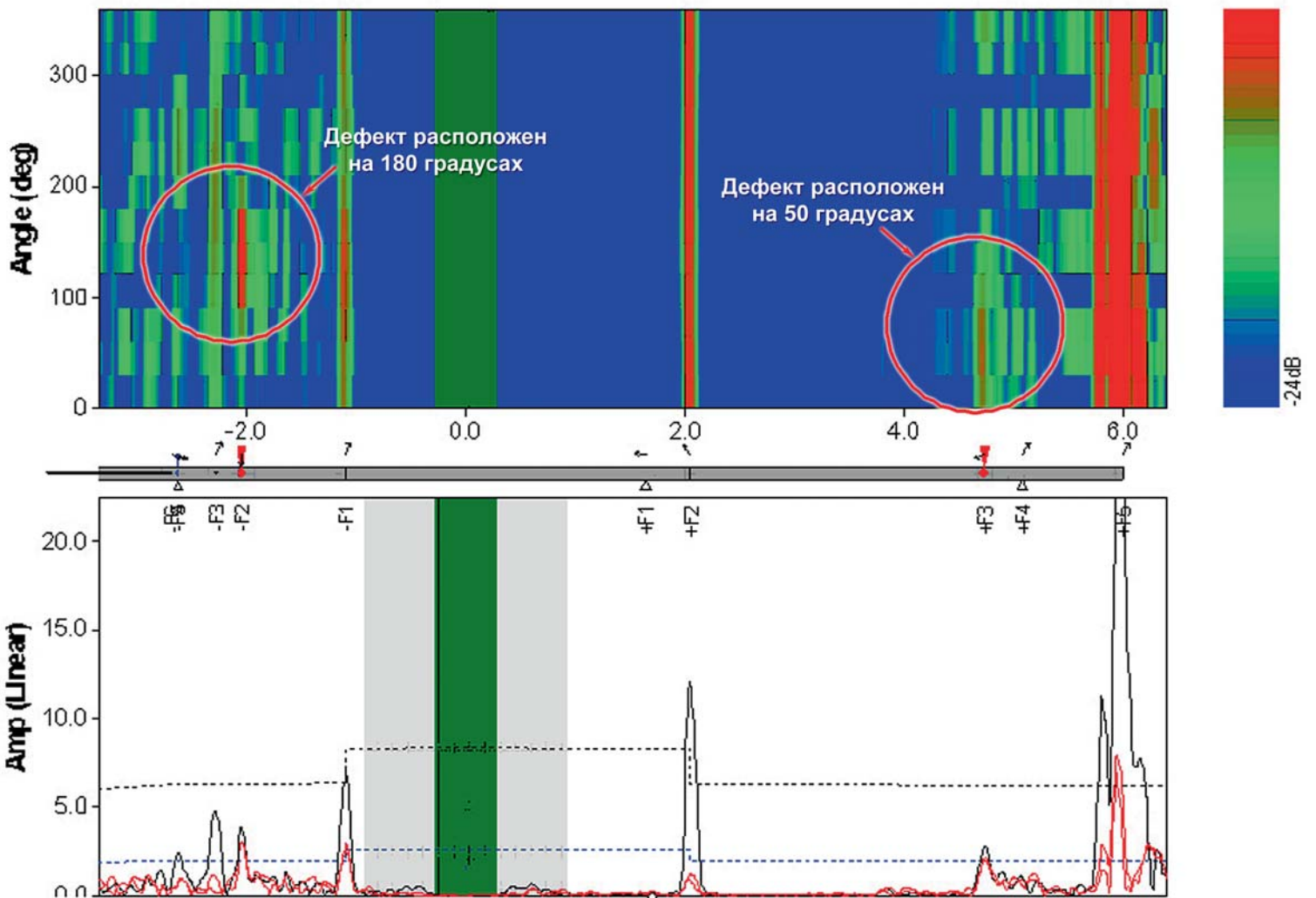


Рис 4. Развертка трубопровода в программе WavePro

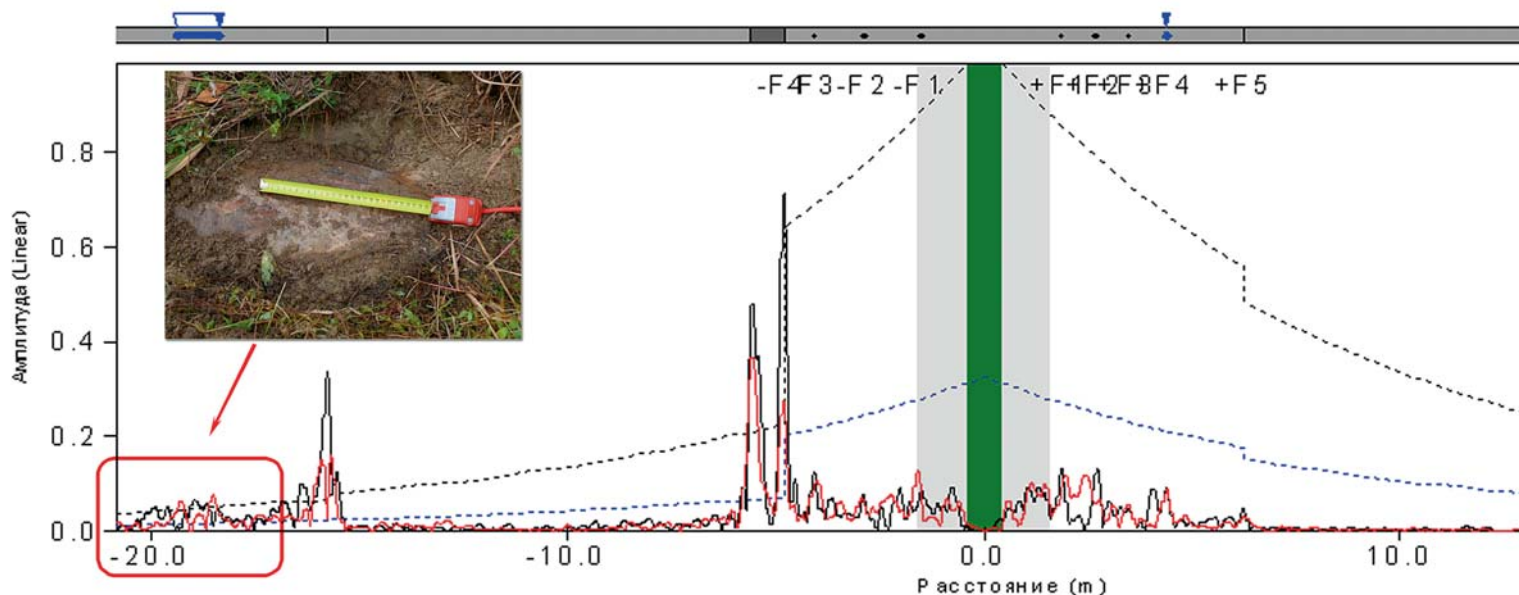


Рис 5. Пример выявления аномальной зоны (на расстоянии 18,4 м от установки кольца обнаружен дефект, при вскрытии участка обнаружена язвенная коррозия)

редственно под преобразователем (рис. 2а). Использование длинноволновой ультразвуковой системы Wavemaker позволяет контролировать 100% тела трубы на участках длиной до нескольких десятков метров (рис. 2б) при помощи направленных волн, распространяющихся в обе стороны от места установки преобразователей.

При работе с системой зачистка до металлического блеска поверхности трубопровода и контактная жидкость не требуются. Для установки кольца достаточно 3–5 минут. Процесс сбора данных занимает до 5 минут и осуществляется как при помощи переносного компьютера, так и без него – с сохранением данных в памяти прибора. Анализ результатов может проводиться в полевых или камеральных условиях.

Интерпретация результатов

Типичный результат контроля в программе WavePro выглядит так, как показано на рис. 3. По горизонтальной оси отложено расстояние в обе стороны от места установки кольца с преобразователями. Нулевая точка соответствует точке установки кольца, в правую сторону – положительное направление оси координат, в левую – отрицательное. По вертикальной оси отложена амплитуда сигнала. Зеленым цветом обозначено место установки кольца преобразователей. На базе диаграммы программа автоматически создает отчет с указанием координат дефектов, сварных швов и других особенностей трубопровода. Для упрощения интерпретации результатов программа содержит функцию разверт-

ки, позволяющую определить расположение дефекта по окружности (рис. 4).

Заключение

В результате работ, проведенных специалистами компании «ЭКОЛиНК» по диагностированию потенциально опасных участков в период с 2007 по 2010 год на объектах компаний «ТНК-ВР», ООО «Лукойл-Западная Сибирь», ООО «Лукойл-Пермнефть» выявлено, что наиболее эффективно применение системы Wavemaker для:

- диагностирования коротких участков трубопроводов (до 50 м) с ограниченным доступом к телу трубы (переходы через естественные и искусственные препятствия);
- для локализации дефектных участков аномалий, выявленных магнитными методами;
- в качестве дополнительного метода контроля при проведении инструментальных обследований в шурфах (в том числе для определения размера катушек при ликвидации отказов трубопроводов);
- для диагностирования трубопроводов, имеющих доступ к телу трубы (технологические, линейные на эстакадах, воздушные переходы и т.п.).

Дополнительным дефектоскопическим контролем подтверждалось более 80% дефектов, обнаруженных системой Wavemaker. Применение системы позволяет сократить общие затраты времени на выполнение контроля технического состояния трубопроводов за счет необходимости проведения дополнительного неразрушающего контроля только в местах обнаруженных аномальных зон.