

К.В. Зотов, ведущий инженер, ООО «ПАНАТЕСТ»

Применение систем МУЗК HARFANG VEO при контроле качества сварных соединений магистральных газопроводов

В статье представлены технические особенности системы механизированного ультразвукового контроля HARFANG VEO GS для контроля стыковых кольцевых сварных соединений магистральных газопроводов на объектах ПАО «Газпром».

Система МУЗК HARFANG VEO GS (производство компании Sonatest Ltd, Великобритания) предназначена для выполнения ультразвукового контроля (УЗК) стыковых кольцевых сварных соединений трубопроводов, выполненных автоматической сваркой в стандартную и специальную зауженную разделку на объектах ПАО «Газпром» при строительстве, эксплуатации и ремонте. Оборудование позволяет также проводить одновременный контроль основного металла трубопроводов на наличие утонений и/или расслоений.

СИСТЕМА СОСТОИТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ БЛОКОВ:

- основной электронный блок системы;
- механизированный сканер с электроприводом;
- радиопульт управления сканером;
- аккумуляторная батарея, обеспечивает 5 часов работы;
- система подачи контактной жидкости.

Система изготавливается в исполнении IP 66, что позволяет эффективно работать в полевых, в том числе и в плохих погодных условиях (снег/дождь).

Система позволяет проводить 100%-ный контроль сварных соединений за один проход, используя одновременно несколько методов ультразвукового контроля (метод фазированной решетки (ФР) и дифракционно-временной метод (ToFD)) и применяя шесть различных схем прозвучивания.

Программное обеспечение, как внутреннее, так и для ПК, позволяет создавать проекционные виды в трех де-



Рис. 1. Изображение электронного блока и сканера системы HARFANG VEO

картовых плоскостях одновременно с обеих сторон сварного соединения. В системах МУЗК HARFANG VEO реализована функция автоматического определения параметров дефектов по заданным критериям с последующим выводом таблицы индикаций. Нередко сигналы от дефектов в корне сварного шва бывает сложно отличить от геометрических сигналов. Для этого в

системе HARFANG VEO GS применяется специальный В-скан – сечение по углу, направленному в корень сварного шва. Сигналы от дефекта всегда по времени будут приходить раньше сигналов от геометрии и будут явно выражаться на В-сканах.

Использование двух пар ToFD позволяет повысить выявляемость и точность измерений дефектов, расположенных

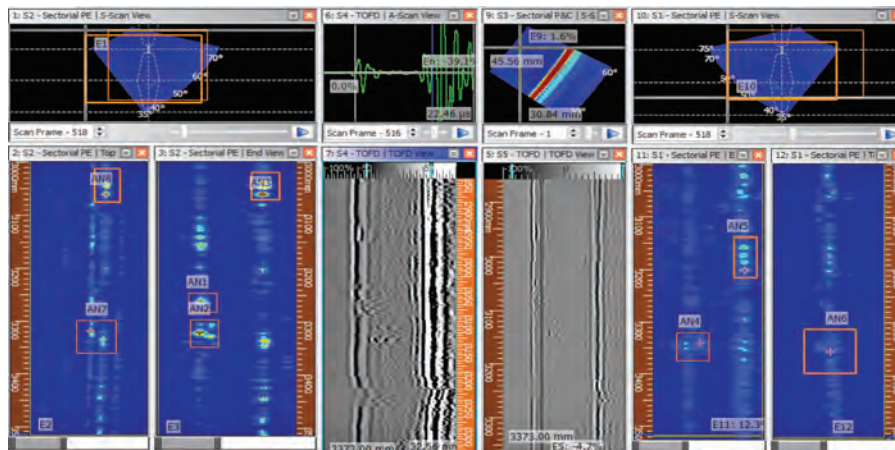


Рис. 2. Проекционные виды сверху и сбоку для каждой стороны сварного соединения и автоматическое определение параметров дефектов

ближе к валику усиления и в корне сварного шва.

Первая пара 10 МГц, 70° сфокусирована на 30% толщины.

Вторая пара 5 МГц, 60° сфокусирована на 70% толщины.

Программное обеспечение системы позволяет выделять на ToFD-дефектограмме кластеры и автоматически выдает параметры дефекта, такие как начало, протяженность, глубина и высота дефекта.

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНТРОЛЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЯВЛЯЕТСЯ ИНФОРМАЦИЯ О ВСЕХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ ДЕФЕКТОВ:

- амплитуде отраженного эхо-сигнала;
- глубине залегания;
- высоте;
- протяженности;
- типу дефекта;
- ориентации в шве.

3D-моделирование и трассировку лучей можно проводить в самом приборе без применения дополнительного программного обеспечения.

В момент сканирования происходит 100%-ная цифровая запись данных на внешний носитель данных USB. Максимальный размер файла данных – 3 Гб (около 10 м сварного соединения при данной конфигурации).

Электропривод сканера обеспечивает равномерное и прямолинейное перемещение.

НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКАНЕРА:

- необходимая ширина участка без изоляции – 120 мм;
- лазерный указатель центра шва;
- магнитные колеса с усилием прижатия 80 кг;
- электропривод;
- скорость сканирования – до 60 мм/сек 1,25 минуты на \varnothing 1420 мм;
- беспроводной пульт управления;
- автономная работа от аккумулятора – 5 часов;
- длина всех кабелей – 10 м в броне рукаве;
- автоматическая подача контактной жидкости;

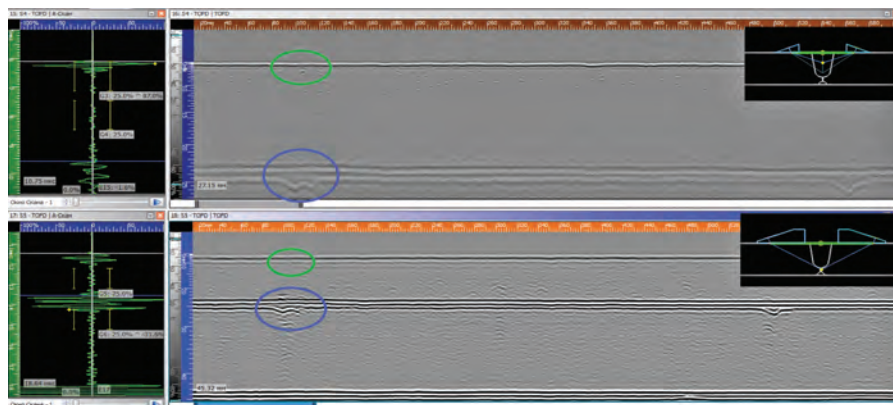


Рис. 3. Пример отображения дефектов на разных ToFD-дефектограммах: вверху – 10 МГц, 70°; внизу – 5 МГц, 60°

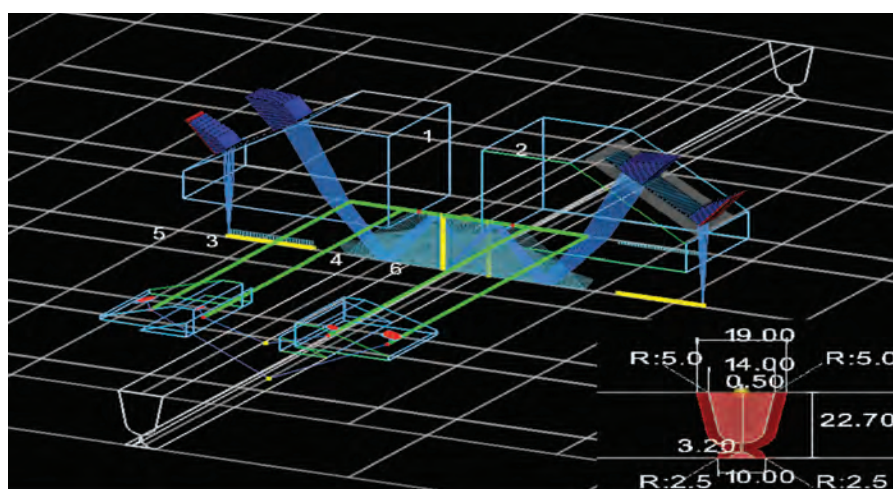


Рис. 4. 3D-моделирование процесса контроля в приборе

ОДИН ЦИКЛ КОНТРОЛЯ СВАРНОГО ШВА ЗАНИМАЕТ НЕ БОЛЕЕ 12 МИНУТ, ВКЛЮЧАЯ:

- установку сканера на сварной шов;
- центровку;
- сканирование по всей длине шва;
- снятие сканера;
- переход к следующему стыку.

В июне 2015 г. проводилось внедрение систем МУЗК HARFANG VEO на объектах Южно-Европейского газопровода «Писаревка – Анапа», показавшее, что применение МУЗК HARFANG VEO позволяет значительно повысить скорость ультразвукового контроля, выявлять дефекты сварных швов, выполненных автоматической сваркой, в течение рабочей смены и оперативно выполнять корректировку работы сварочного оборудования.

В соответствии с результатами квалификационных испытаний средств НК, проведенных ПАО «Газпром», система

МУЗК HARFANG VEO внесена в Реестр средств неразрушающего контроля качества сварных соединений ПАО «Газпром» и рекомендована к применению для контроля сварных соединений трубопроводов, выполненных автоматической сваркой и механизированной сваркой.



000 «ПАНАТЕСТ»
111024, г. Москва,
ул. Авиамоторная, д. 12, оф. 405
Тел.: +7 (495) 789-37-48,
+7 (495) 587-82-98
e-mail: mail@panatest.ru
www.panatest.ru
www.harfang.ru