

УДК 620.179

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА НА ФАЗИРОВАННЫХ
РЕШЁТКАХ «PHASOR XS» ПРИ КОНТРОЛЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

С. В. САДОВСКИЙ

Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Неразрушающие методы контроля имеют очень важное значение для повышения качества и надежности изделий и материалов в различных отраслях народного хозяйства республики. Широкое распространение этих методов обусловлено тем, что они позволяют избежать больших потерь времени и материальных затрат. Применение фазированных решёток в неразрушающем контроле позволяет повысить эффективность контроля.

Дефектоскоп «Phasor XS» является одним из наиболее совершенных приборов на фазированных решётках. Его прочный корпус позволяет ему уверенно работать даже в самых экстремальных условиях.

Прибор поставляется с 16-ти элементным преобразователем на фазированной решётке и наклонной призмой.

Дефектоскоп может работать в двух режимах: в режиме стандартного преобразователя и в режиме фазированной решётки. При контроле в режиме стандартного преобразователя доступен только режим отображения информации: А-Скан. А-Скан представляет собой график зависимости амплитуды отражённого сигнала от времени затраченного на прохождение пучка ультразвука в объекте контроля. Из-за чего порой сложно уверенно отличить непровар от цепочки пор, расположенных подряд.

Все функциональные возможности прибора раскрываются при работе в режиме фазированной решётки. В этом режиме доступны следующие виды отображения информации: А-Скан, В-Скан, S-Скан, AS-скан.

В-скан получается путём наложения на А-скан пространственной координаты перемещения преобразователя. Пространственная координата перемещения снимается энкодером, закрепляемом на преобразователе, и передаётся прибору. Этот режим позволяет получать карту внутренней структуры сварного шва, по которой можно с уверенностью судить о качестве шва.

S-скан является графическим отображением прохождения пучка ультразвукового импульса через объект контроля. Его возможно получить за счет использования особенностей работы фазированной решётки.

Фазированная решетка представляет из себя блок небольших пьезоэлектрических преобразователей.

Существуют три типа преобразователей на фазированных решётках. Линейный – один ряд элементов, обычно создается разрезанием большой прямоугольной пьезокерамической пластины. Луч управляется в одной плоскости. Секторный – один ряд элементов, который выполнен криволинейным, для создания требуемой формы луча или соответствия геометрии детали, подвергаемой контролю. Луч управляется в одной плоскости. Двумерная матрица – элементы расположены в виде решетки, которая также может быть криволинейной. Луч управляется в трех измерениях.

Сканирование с использованием фазированных решёток может производиться линейно, секторно и комбинированно.

Одновременное возбуждение всех элементов фазированной решетки приводит к тому, что сигналы от отдельных элементов, взаимодействуя между собой, формируют ультразвуковой сигнал как от обычного пьезоэлектрического преобразователя с размерами как вся фазированная решётка.

Изменяя задержки сигналов возбуждения отдельных пьезоэлектрических преобразователей можно получить сфокусированный ультразвуковой сигнал. Величина задержек определяет глубину фокусировки сигнала.

Если вводить задержки в соответствии с таким линейным законом, то это позволит изменить угол излучения сигнала относительно физической оси фазированной решётки.

На основе заданного начального и конечного углов ввода луча в объект процессор дефектоскопа строит S-Скан, отображающий структуру сварного шва в заданном ультразвуковом пучке.

Дефектоскоп позволяет выбрать количество пьезопластин фазированной решётки, которые будут излучать сигнал в определённый момент времени. От количества одновременно возбуждаемых пластин зависит разрешающая способность преобразователя.

Для проведения сравнительного анализа был исследован образец сварного соединения, содержащий дефекты. На основе методики подготовки и проведения контроля был изготовлен стандартный образец предприятия, необходимый для настройки ВРЧ на дефектоскопе Phasor XS. По результатам проведенных испытаний было установлено, что преобразователи на фазированных решётках позволяют получить более точную картину внутренней структуры сварного соединения. Таким образом повышается достоверность и надежность контроля.

Дефектоскоп Phasor XS является на сегодняшний момент самым технологически совершенным прибором, позволяющим расширить функциональные возможности только за счёт более нового совершенного программного обеспечения.