УДК 620.179.17

О.С. ПОЙМАНОВА, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
А.Ю. МОВЕНКО, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина
Е.Л. НОЗДРАЧЕВА, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Ультразвуковой контроль труб

Во всем мире существует проблема определения технического состояния таких труднодоступных протяженных конструкций, как вспомогательные нефте- и газопроводы, тепло- и водомагистрали, основания морских платформ, канаты вантовых мостов и другие протяженные конструкции. Мониторинг технического состояния таких объектов должен гарантировать их безопасность в межконтрольний период. При этом необходимо надежно выявлять дефекты, которые могут быть критические, то есть иметь размеры выше определенных размеров, требующих проведения ремонтных работ. К таким дефектам, например, в трубопроводах, относятся довольно большие оползни кромок кольцевых сварных швов и уменьшения толщины стенок труб, вызванные коррозией, наличие посторонних предметов и отложений внутри. Основные дефекты, возникающие в трубах в процессе прокатки, - это трещины, риски, закаты и другие ориентированные вдоль оси трубы - продольные дефекты. Значительно реже встречаются дефекты, ориентированные поперек оси трубы - поперечные дефекты. Возможны также дефекты, параллельные или почти параллельные поверхностям трубы типа расслоения. Они часто выходят на одну из поверхностей или близки к ней, поэтому обнаруживаются при контроле на продольные или поперечные дефекты. В толстостенных трубах необходимо предусматривать отдельно контроль на такие дефекты.

В связи с тем что основные дефекты продольные, УЗ-волны направляют в поперечной плоскости, т.е. перпендикулярно к оси трубы рис.1. Обычно продольные УЗ-волны из призмы преобразователя или из иммерсионной жидкости вводят под углом к наружной поверхности трубы.

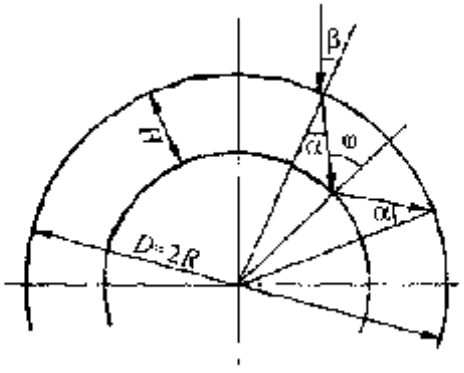

Рис.1 – Схема контроля трубы на продольные дефекты

В результате преломления в стенке трубы образуется поперечная волна под углом ввода а или нормальная волна (в тонкостенных трубах), которые отражаются от продольных дефектов. Реже применяют для контроля продольные волны. Для надежного обнаружения различно ориентированных дефектов волны направляют вдоль окружности трубы по и против часовой стрелки.

Ультразвуковой контроль труб является эффективным неразрушающим методом контроля качества трубопроводов, диагностики дефектов труб, водопроводов и теплотрасс без вывода их из эксплуатации. Также куда более экономичным и точным методом – и более щадящим, что важно. Работа производиться с минимальным расходом энергии, обеспечивает высокую точность анализа состояния стенок и сварных соединений труб.

Ультразвуковой метод контроля качества трубопроводов позволяет выполнять весь комплекс работ по ультразвуковой диагностике трубопроводов, выявлять слабые места сварных швов, внутреннюю коррозию труб теплотрасс и водопроводов, что позволяет сократить затраты на ремонт и устранение последствий аварий.

Важно, что итоговая «картинка» дается не только по участкам со свищами и трещинами, но и по местам на внутренней поверхности трубопровода, на которых начали образовываться каверны. По сути, ультразвук позволяет получить трехмерную карту трубы, с отмеченными на ней участками повышенного риска разгерметизации.

В случае использования пьезоэлектрических преобразователей необходима специальная подготовка исследуемых поверхностей, а наличие воздушных зазоров становится преградой, которую ультразвук не может преодолеть, особые требования к проведению исследований кривых поверхностей. К тому же, существенный минус и то, что с помощью проведения такой процедуры контроля, к сожалению, не приходится рассчитывать на получение объективного ответа о реальных размерах дефекта в исследуемом объекте. Есть возможность получения информации только о его отражательных способностях по направлению к ультразвуковому дефектоскопу. Да, и не все типы дефектов может выявить ультразвуковой метод – объективность заключения ультразвукового дефектоскопа будет зависеть от характера, формы расположения объекта исследования в зоне контроля.

Список литературы:

1. *В.В. Клюев.* Неразрушающий контроль: справочник в 7 т. Т. 3. Ультразвуковой контроль / *В.В. Клюев, И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге ; под ред. В.В. Клюева* // – М. : Машиностроение, 2004. – 864 с.

2. *Выборнов Б.И.* Ультразвуковая дефектоскопия / *Б.И. Выборнов* //. – М. Металлургия, 1985. – 256 с.

3. *Сучков Г.М*. Підвищення продуктивності й надійності виявлення дефектів в стрижнях / *Г.М. Сучков, К.Л. Ноздрачова* // Вісник НТУ“ХПІ”. – 2008. – Вип. 48. – С. 104–109.