

УДК 620.179:621.791
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭХО-ИМПУЛЬСНОГО
МЕТОДА И TOFD-МЕТОДА ПРИ КОНТРОЛЕ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

А. Ю. СКВОРЦОВ

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

Технология TOFD в настоящее время становится стандартом при ультразвуковом контроле различных промышленных объектов.

В данной работе исследованы пути и возможности повышения метрологических характеристик ультразвукового контроля на основе применения TOFD-метода для выявления и оценки размеров дефектов при проведении НК сварных соединений. Проведен анализ эффективности различных схем прозвучивания сварных соединений разных типов для выявления опасных плоскостных дефектов.

TOFD-метод реализуется с использованием пары преобразователей, расположенных по разные стороны от дефекта. Пучок ультразвуковых лучей, изученных одним преобразователем, взаимодействует с поверхностью дефекта и принимается другим преобразователем. Волны, получившиеся в результате дифракции на концах дефекта, складываются с обычными отраженными волнами и распространяются от кончиков в виде широких пучков лучей.

Дифракция очень хорошо подходит для обнаружения дефектов, так как сигналы могут быть зафиксированы от кончиков дефектов различной ориентации с использованием только одной пары преобразователей.

Время прохождения регистрируемых сигналов является мерой оценки высоты дефектов, тем самым позволяя измерить дефект. Размер дефектов всегда определяется временем прохождения дифракционных сигналов. Амплитуда сигнала не используется для определения размера.

В работе были проведены экспериментальные исследования. Целью экспериментов была оценка возможности обнаружения и определения размеров дефектов в сравнении с эхо-методом. Объекты исследования – искусственные отражатели в виде пазов и боковых отверстий, имитирующие плоскостные и объемные дефекты, а также дефекты в реальных образцах.

Показана эффективность применения TOFD-метода для измерения высоты дефектов, что дает возможность использовать эти данные для расчетов на прочность и прогнозирования остаточного ресурса. Таким образом, появляется возможность объективно определить риск дальнейшей эксплуатации объекта с дефектами и обоснованно разработать программу ремонтных работ. Проведен анализ достоинств и недостатков TOFD-метода при контроле сварных соединений.