

УДК 620.179

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКАНЕР ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ TOFD-МЕТОДОМ

М. Е. ПЛОТНИКОВ, С. С. СЕРГЕЕВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В последнее время достаточно широкое распространение получили современные технологии ультразвукового контроля промышленных объектов, которые по информативности не уступают радиографическому контролю. Одной из таких технологий является реализация TOFD-метода для контроля сварных соединений. Эффективное применение данной технологии невозможно без использования специализированных механических или автоматизированных сканирующих устройств. При этом к сканерам предъявляются некоторые функциональные требования, а именно: сканер должен обеспечивать установку преобразователей на определенном расстоянии встречно друг от друга в зависимости от толщины объекта; перемещение акустического блока по требуемой траектории со скоростью, при которой осуществляется прозвучивание объекта с постоянным заданным шагом; передачу сигналов для формирования развертки с отображением внутренней структуры контролируемого объекта. Важным преимуществом сканеров является повышение достоверности и производительности контроля.

В данной работе предлагается новая конструкция автоматизированного сканирующего устройства для ультразвукового контроля кольцевых сварных соединений труб TOFD-методом. Структурная схема автоматизированного сканера показана на рис. 1.

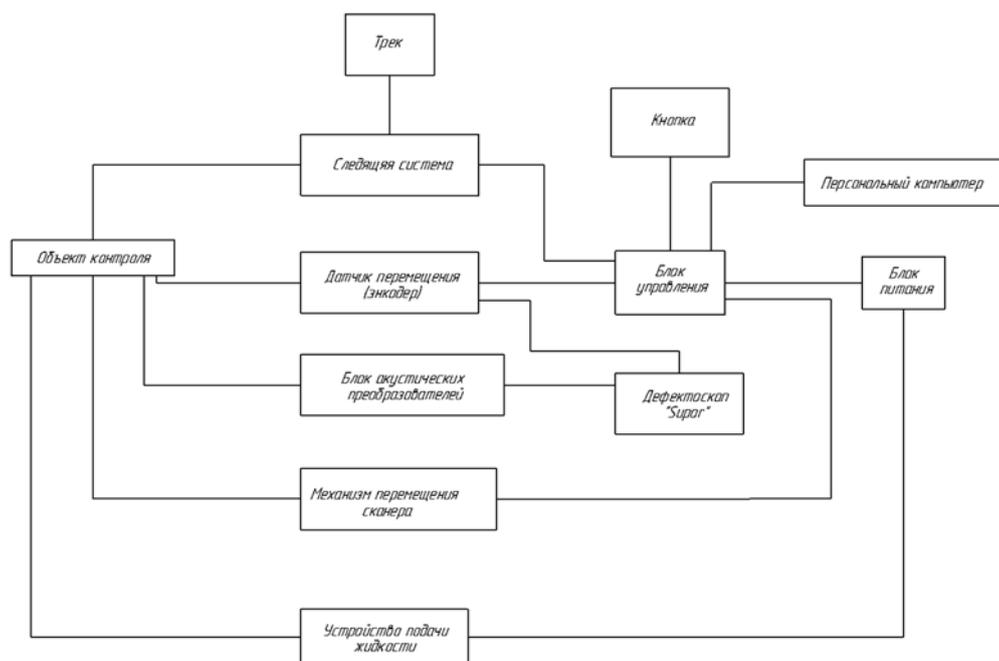


Рис. 1. Структурная схема автоматизированного сканера

В сканере (рис. 2) предусмотрена возможность регулировки расстояния между преобразователями и их точное позиционирование, удерживание акустического блока и самого сканера в вертикальных плоскостях, подачу и нанесение равномерного слоя смазки на объект контроля.

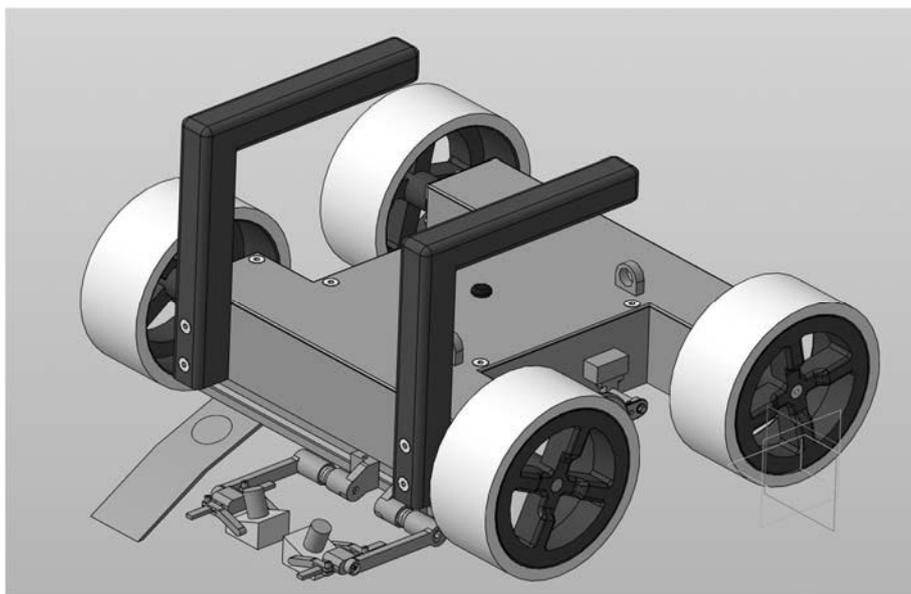


Рис. 2. Общий вид автоматизированного ультразвукового сканера

В состав автоматизированного сканирующего устройства входит блок управления, предназначенный для управления сканером. Основой блока управления является микроконтроллер. Блок управления также взаимодействует с датчиком перемещения, в качестве которого используется энкодер. Минимальный регистрируемый шаг перемещения менее 1 мм.

Механизм перемещения сканера состоит из прорезиненных магнитных роликов, которые приводятся в движение шаговыми электродвигателями. Шаговые двигатели осуществляют точное позиционирование и регулировку скорости.

Сканер оснащен двумя TOFD-преобразователями частотой 5 МГц с углом ввода 60° . Преобразователи зажимаются в механизме, конструкция которого обеспечивает плотное прижатие ПЭП к поверхности объекта, т. е. стабильный акустический контакт. Специальная крепежная рейка позволяет изменять расстояние между ПЭП и фиксировать его с помощью винтов. Устройство подачи контактной смазки реализовано с помощью силиконовых трубок с разветвителями. Для подачи смазки используется циркуляционный насос.

Чтобы подготовить сканер к контролю, нужно установить расстояние между преобразователями для оптимального прозвучивания контролируемой области. Основные параметры контроля и настройка сканера так же, как и расстояние между преобразователями выбираются в соответствии с СТБ EN 583–6.

При проведении контроля на трубном объекте фиксируется специальный трек в виде металлического кольца. Трек служит направляющей, по которой перемещается сканер. Сканер имеет возможность реверсивного движения для проверки результатов в местах обнаружения дефектов.

В работе рассмотрены функциональные и информационные возможности разработанного автоматизированного сканера и области его применения.