

УДК 620.179

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКАНЕР ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ТРУБ TOFD-МЕТОДОМ

К. Ю. ПУСТОШИЛОВ

Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Современные методы ультразвуковой дефектоскопии обеспечивают высокую точность диагностики сварных соединений и постоянно развиваются. Внедрение роботизированных комплексов позволяет автоматизировать процесс контроля, часто исключая человеческий фактор. Ключевым компонентом таких систем являются специализированные сканирующие устройства. К их функционированию предъявляются строгие требования: позиционирование преобразователей на определенном расстоянии от сварного шва (в зависимости от толщины объекта), перемещение акустического блока по заданной траектории, передача сигналов для формирования развертки с отображением внутренней структуры контролируемого шва.

В данной работе предлагается автоматизированный сканер, структурная схема которого показана на рис. 1.

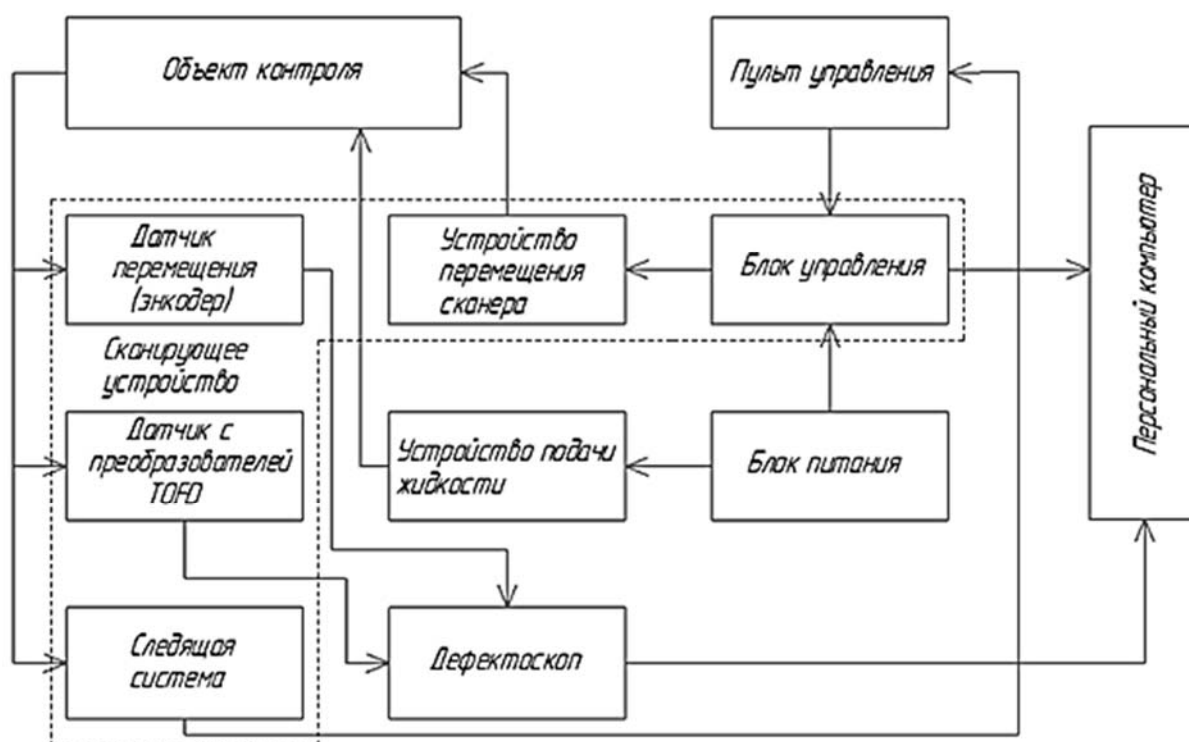


Рис. 1. Структурная схема автоматизированной установки

При автоматизированном ультразвуковом контроле сварных соединений трубопроводов может эффективно использоваться TOFD-метод, который

реализуется с помощью ультразвукового дефектоскопа SyncScan Supor и специализированных наклонных преобразователей TOFD.

Разработанный в рамках данной работы сканер представляет собой автоматизированное устройство, предназначенное для проведения ультразвукового контроля продольных сварных соединений труб с диаметром в диапазоне от 300 до 1000 мм и толщиной стенки от 10 до 40 мм. Внешний вид сканера представлен на рис. 2.

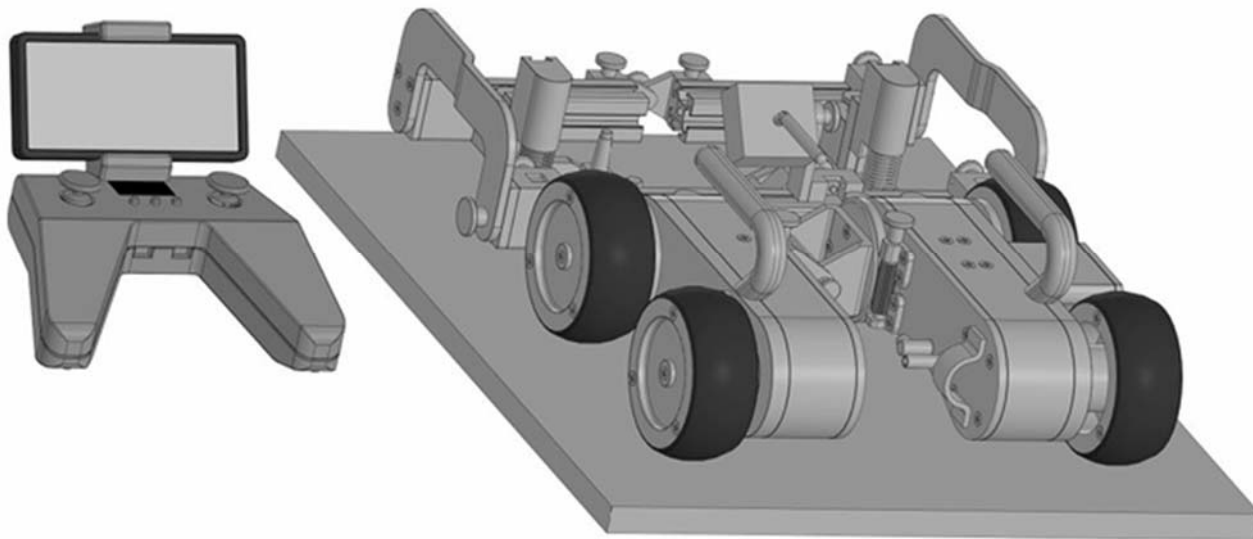


Рис. 2. Внешний вид автоматизированного сканера

Перемещение сканера по объекту контроля в любом пространственном положении реализуется за счет оригинального привода с интегрированными неодимовыми магнитами. Двухкорпусная архитектура устройства с шарнирным соединением позволяет адаптировать геометрию сканера под кривизну трубы и изменять угол скоса колес. Система позиционирования рабочей зоны включает червячную передачу для прецизионного регулирования высоты. Для сбора данных о пройденном пути предусмотрен подпружиненный энкодер с настраиваемым прижимным усилием. Управление приводами осуществляется контроллером Arduino через силовые драйверы. Сканер имеет возможность реверсивного движения для перепроверки результатов в местах обнаружения дефектов. Для наблюдения за траекторией сканирования на корпусе устройства установлена камера. Коммутационный интерфейс представлен пятью разъемами Lemo, обеспечивающими питание, синхронизацию полукорпусов, передачу данных с энкодера и питание Wi-Fi камеры. Дистанционное взаимодействие со сканером осуществляется по беспроводному каналу связи с пульта управления. Питание всей системы осуществляется с помощью аккумулятора.

В докладе рассмотрены функциональные и информационные возможности разработанной автоматизированной установки.