

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИНТРОСКОПИИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Мараховский Д.Н., Орехов И.А.

Научный руководитель – проф. Палагин В.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. КИТАМ)

E-mail: denys.marakhovskiy@nure.ua , ivan.orekhov@nure.ua

The given work is devoted to the analysis of the use of ultrasound introscopy for detect defects in solids. The methods of using such devices as vibration analyzers, vibrometer are considered. The principle of operation of the vibration analyzer is described. The functions of the device for ultrasonic introscopy are considered.

К устройствам ультразвуковой интроскопии относят виброметры, виброанализаторы, и другие устройства, которые принадлежат классу параметрических устройств, образующих 2 группы:

- работающие с помощью неэлектрических методов.
- измеряющие параметры вибрации путем преобразования механических колебаний в электрические. Такие устройства являются портативными и могут использоваться на объекте исследования.

Виброизмерительные приборы используются для:

- вибродиагностики зданий, сооружений, мостов, машин, механизмов;
- обнаружения и оценки влияния случайных единичных и периодических вибрационных воздействий на объект;
- оценки виброустойчивости объектов;
- поиска дефектов различных объектов;
- обнаружения неисправностей промышленного оборудования.

Приборы для вибродиагностики позволяют определить составляющие колебаний по определенному направлению, измерить их параметры [1].

Рассмотрим принцип работы УЗ- интроскопии. В качестве устройства выявления дефектов в твёрдом теле используется УЗ- сенсор расстояния.

В качестве источника ультразвука применяют пьезоэлектрические преобразователи.

В основе их работы лежит принцип эхолокации в твёрдых телах. В каких-то местах металлической конструкции возбуждаются УЗ- колебания, в других установлены приёмники УЗ-волн. Принятые ими УЗ- колебания подвергаются математическому анализу, по результатам которого можно определить механическое состояние конструкции. В случае возникновения повреждений интеллектуальные акустические УЗ- сенсоры позволяют обнаружить место повреждения. Дефекты можно определить с помощью спектрального графика на устройстве [2].

Современные виброанализаторы позволяют получить амплитудно-частотную характеристику отраженного сигнала, по которой можно

определить состояние объёма твёрдого тела (наличие пор, неметаллических включений, раковин, трещин, неоднородностей). На рис.1 представлен виброанализатор серии IVS.



Рисунок 1 – Виброанализатор серии IVS

Специальное ПО позволяет быстро и качественно проводить измерения с последующим сохранением полученных данных в память прибора с возможностью выгрузки в ПК. Простое меню пользователя дает возможность эффективно использовать весь функционал прибора. Спектральные характеристики могут быть представлены в различных масштабах и обеспечивают вычисление корреляционных и автокорреляционных функций [3].

Используемый спектральный виброанализатор позволяет выявить изменения технического состояния объектов с течением времени. Анализ отдельных резких изменений амплитуды на АЧХ позволяет выявить место расположения объектов.

Работа по математической интерпретации и диагностике состояния отдельных технических объектов представляет актуальную проблему, которая будет выполняться применительно к канатам и тросам.

Список использованных источников

1. Виброизмерительные приборы – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://ukranalitika.com.ua/goods/vibroizmeritelnye-pribory/>
2. Войтович И.Д., Корсунский В.М. Интеллектуальные сенсоры М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. – 624с.
3. Ультразвуковой контроль – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://ukrintech.com.ua/ultrazvukovoj-kontrol/>