

где  $A_i$  – измеренная амплитуда зондирующего сигнала в данный момент времени  $t_2 > t_i > t_1$ ;  $A_0$  – амплитуда опорного сигнала, определяемого с помощью стандартного образца из стали перед проведением измерений. (При этом чувствительность измерительного блока соответствует той чувствительности, которая имеет место при определении  $\epsilon_{оч}$ ).

6. Измерения повторить еще два раза, каждый раз смещая ПЭП на несколько мм и по результатам измерений получить усредненное значение.

7. Для принятия решения о годности объекта к дальнейшей технологической обработке или эксплуатации следует руководствоваться экспериментальными данными, представленными на рис. 1, т. е. серому чугуну соответствует коэффициент отбраковки  $\epsilon_{оч} > 5,5$ , а  $\epsilon_{оч} < 2,5$  – высокопрочному чугуну.

УДК 531.383

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ МИКРОМЕХАНИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА

Студент гр. 121111 Портных Н. А.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

В настоящее время спектральный анализ является одним из наиболее универсальных методов работы с данными, применение которого наблюдается в различных областях. Данный метод также используется при работе с гироскопическими датчиками.

Гироскоп – устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета.

Анализ данных начинается со сбора информации. Это можно осуществить разными способами, например, с помощью мобильных приложений. Данные собираются по трем координатам – X, Y, Z. Во время сбора данных телефон был расположен на колебательном стенде в режиме записи данных. Далее записанный файл данных загружался в среду MathCAD, где осуществлялся его анализ. Чтобы применить процедуру БПФ необходимо, чтобы длина массива данных была равна целой степени числа 2 ( $2N$ ,  $N$  – целое число). Для этого необходимо ограничить длину массива данных до ближайшего значения  $2N$ . В данном эксперименте длина записи составила 3161 элемент, следовательно, длину массива была сокращена до  $2^{11} = 2048$ . Результаты расчетов приведены на рис. 1.

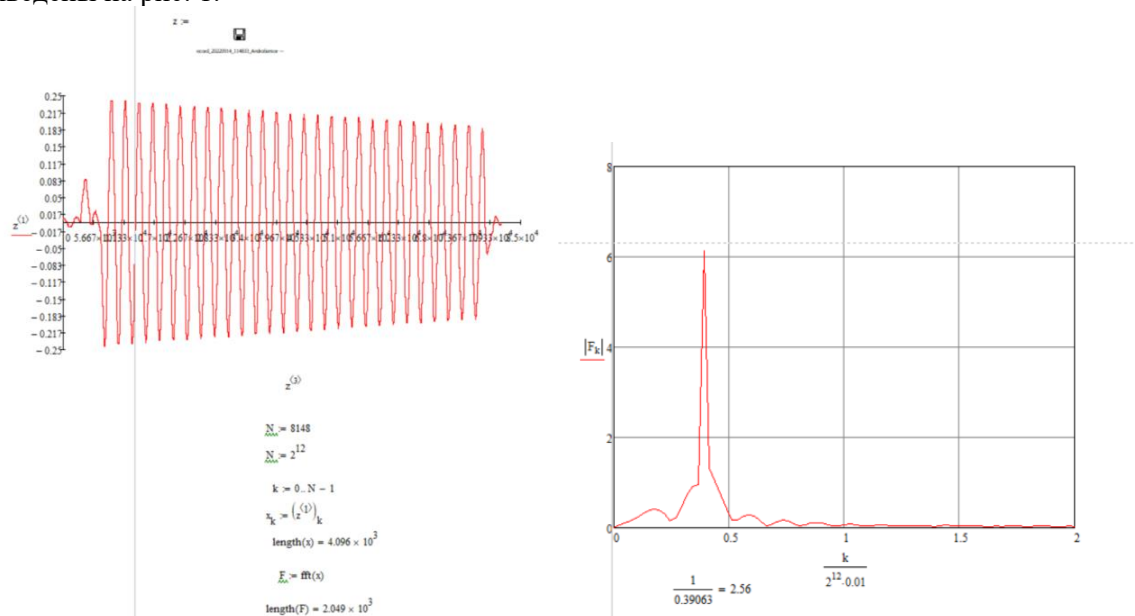


Рис. 1. Построение спектральной характеристики данных с гироскопа

В результате спектрального анализа была найдена частота колебаний стенда, которая составила 0,4 Гц.

### Литература

1. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW / В. П. Федосов. – М.: ДМК Пресс, 2007.
2. Кустанович, И. М. Спектральный анализ / И. М. Кустанович. – М.: Высшая школа, 1972.

УДК 681

## КОНТРОЛЬ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ЛИНЗОВЫЕ И ЛАЗЕРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Студенты гр. 11312119 Приёмко Я. О., Крючков Н. И.  
Ст. преподаватель Куклицкая А. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В современной инженерии человек все более тесно связан с множеством технических устройств, в которых применяются различные технологии пайки. Дефекты в пайке делят на три вида: поверхностные, внутренние и сквозные. С помощью оптических систем мы можем выявлять видимые изъяны.

Оптические системы представляют собой совокупность оптических элементов, созданные для преобразования световых пучков, радиоволн или заряженных частиц. Существует большое количество различных оптических систем, но рассмотрим подробнее оптические системы, включающие зеркально-линзовые и лазерные элементы. Цель работы – выбор метода для контроля оптических систем, включающих линзовые и лазерные элементы.

Зеркально-линзовые или катадиоптрические системы содержат отражающие (зеркала) и преломляющие (линзы) элементы. Примером такой системы является зеркально-линзовый объектив микроскопа, который служит для увеличения рабочего отрезка. Зеркально-линзовые объективы экранируют центральную часть пучка лучей, что способствует увеличению разрешающей способности микроскопа, но понижает контрастность изображения. Часто такие объективы применяются для исследований в ультрафиолетовой области спектра [2].

Преимуществом данных объективов перед обычными линзовыми объективами в том, что у них передний отрезок может более чем в четыре раза превышать фокусное расстояние, что позволяет решать ряд конструкторских задач проектирования оптических систем для приборов локального микроспектрального анализа.

Одним из наиболее популярных методов оптического контроля является лазерно-оптический метод. Данные системы используют лазерное излучение и фотоприемники для его приема при отражении от объекта. Зачастую в таких системах используется триангуляционный метод. Это метод, при котором на объект падает под углом лазерное излучение, которое потом отражается на матрицу детекторов [1].

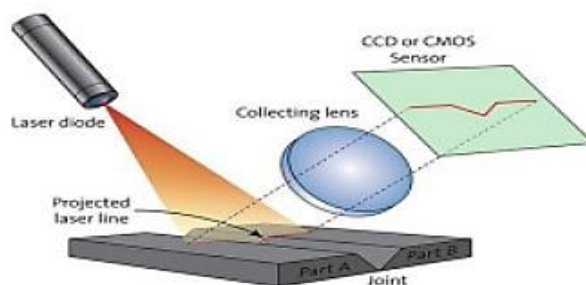


Рис. 1. Принцип действия устройств триангуляционного метода

Преимуществом такого метода является точность измерений и возможность автоматизации производства.

### Литература

1. Осипов, Ю. В. Оптические методы контроля / Ю. В. Осипов. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ, 2001. – 47 с.
2. Зеркально-линзовый объектив [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id203188p3.html>. – Дата доступа 05.03.2023.