

Сейсмограф на основе диамагнитной левитации.

Чужакин Никита Дмитриевич (Москва, СУНЦ МГУ им. Колмогорова, 11 класс)

Землетрясение – подземные колебания земной поверхности; неизбежное, нередко опасное природное явление. Для обнаружения и исследования землетрясений необходимы специальные измерительные приборы – сейсмографы.

Цель моей работы заключается в том, чтобы построить свой сейсмограф на основе диамагнитной левитации графита, способный регистрировать горизонтальные колебания поверхности, на которой стоит прибор, записывать и обрабатывать информацию об этих колебаниях с помощью компьютера.

В ходе работы задача была разделена на две части:

- 1) построить **чувствительный элемент сейсмографа**. Основными частями его являются два ряда из магнитов, жёстко прикрепленными к основанию, между которыми есть пространство, где левитирует и совершает колебания графит ввиду своих диамагнитных свойств. Для демпфирования (затухания) колебаний, стержень обмотан медной фольгой, в которой возникают индукционные токи. Сухого трения в данной конструкции нет.
- 2) разработать **детектор, фиксирующий колебания**. С одной стороны конструкции на основании находится светодиод, с другой принимающий на себя пучок света фоторезистор. При колебаниях поверхности, на которой находится конструкция,двигающийся относительно магнитов стержень, с прикреплённой на нём специальной стенки из фольги, заграждает пучок света, тем самым меняя интенсивность света, падающего на фоторезистор. Резистор меняя свое сопротивление, меняет подключённое к нему напряжение. Выходное напряжение оцифровывается на АЦП (аналогово-цифровой преобразователь), основанном на плате Arduino, и получившийся сигнал передается компьютеру. Полученный сигнал обрабатывается и рисует графики на компьютере с помощью программы Amaseis.

Основные результаты

Был сделан сейсмограф с данными характеристиками

- горизонтальный, основанный на диамагнитной левитации графита с затуханием
- собственный период – 5 сек (фильтр расширил чувствительность)
- способен детектировать колебания с периодом 5 – 20 сек
для лучшего представления можно сказать, что данный сейсмограф позволяет улавливать землетрясения по всей земле магнитудой больше 6 баллов, фильтруя шумы (шаги людей, движение проезжающих машин и т.п.)

Сейсмографы широко применяются для решения задач сейсмологии, в горном деле, также по показаниям шумов можно определить надвигающийся шторм, предсказать крупное землетрясение.

Отличительной чертой построенного сейсмографа является прежде всего конструкция маятника. Это еще одно применение материалов, обладающих диамагнитными свойствами. Основным плюсом этой идеи является исключение из игры сухого трения. Данная особенность может с успехом применяться не только в сейсмографах, но и в других технических устройствах, где сухое трение негативно сказывается на работоспособности устройства.

