

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ВИБРОДАТЧИКОВ НА ОБЪЕКТЕ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВИБРАЦИИ

Ма Юньтянь

Томский политехнический университет

*Научный руководитель: Калинин А.Н., к.т.н., доцент кафедры
физических методов и приборов контроля качества*

Вибрация – это явление, обычное для оборудования, содержащего движущиеся части. Вибрация – относительно малые перемещения твердого тела или его точек при механических колебаниях относительно положения равновесия.

В практике и эксплуатации машинных комплексов наиболее актуальным являются проблемы обеспечения надежности, а также технической и экологической безопасности их функционирования. Виброакустический метод контроля является актуальным на сегодняшний день. Одной из процедур в процессе контроля является присоединение датчиков вибрации, поэтому выбор способа крепления датчика вибрации на объекте контроля важен для результатов контроля.

В основных государственных стандартах [1] и [2], существующих вопросы способов крепления акселерометров, например: конкретные численные сведения о рабочих частотных и динамических диапазонах акселерометров при различных способах крепления, марках стали объекта контроля, влиянии температур, предельно допустимых перегрузках акселерометра и т.д.

Цель работы – оценка влияния способов крепления датчика вибрации на спектральные характеристики виброакустических сигналов полученных с пьезоэлектрических акселерометров.

Проведя анализ литературных источников и нормативно-технической документации, можно сделать вывод о том, что каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки.

Для исследования способов крепления была составлена схема экспериментальной установки (рис. 1). Основным элементом в схеме является персональный компьютер (ПК), с которого осуществляется управление измерительным комплексом (К-5201) посредством программного обеспечения «Вибротест». В программе «Вибротест» задаются все необходимые исходные параметры (значение амплитуды и частоты колебаний вибростенда). После задания значений параметров, комплекс К-5201 формирует управляющий сигнал, который передаётся на усилитель мощности РА-138 (У). Усилитель, в свою очередь,

преобразует исходный сигнал и увеличивает его амплитуду до значения, необходимого для стабильной работы вибростенда (ВС).

На вибростенде (ВС) установлена стальная пластина, имитирующая объект контроля. Снизу при помощи шпильки на пластине закреплен эталонный (ЭД) датчик. Измерительный (ИД) закрепляется на пластине посредством различных способов крепления, однако располагается он всегда строго над эталонным.

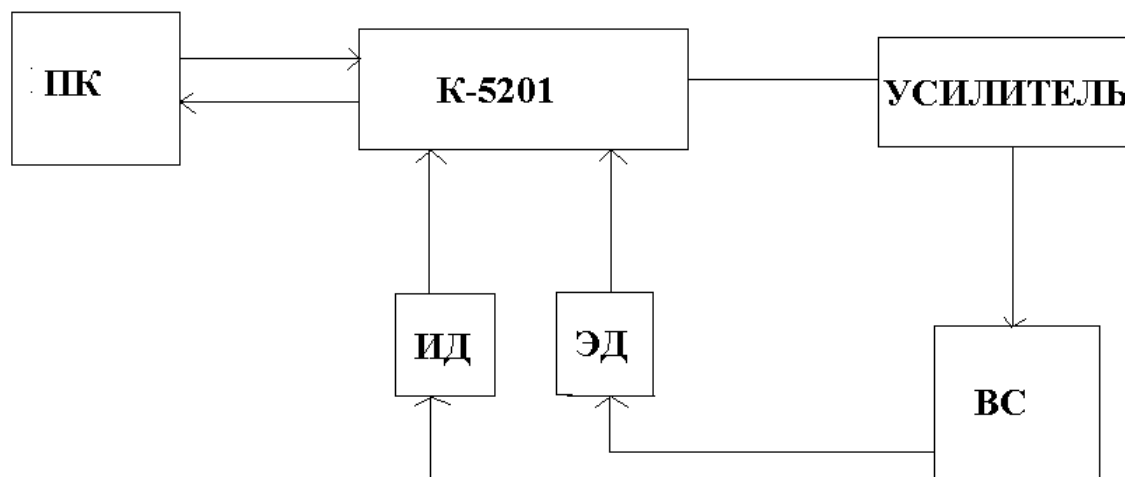


Рисунок 1. Структурная схема экспериментальной установки

Крепление на шпильку было выбрано в качестве эталонного способа, поскольку оно обеспечивает наиболее плоскую частотную характеристику в исследуемом диапазоне частот. В процессе работы вибростенда сигнал от акселерометров передаётся на измерительный комплекс K-5201, который, в свою очередь, посредством программы «Вибротест» выводит спектральную картину и показания акселерометров на экран персонального компьютера.

В ходе экспериментальных исследований были исследованы различные способы крепления акселерометров: шпилька; постоянный магнит; цианакриловый клей; двухсторонние клейкие ленты; пчелиный воск.

Как видно из графика рис. 2, амплитудно-частотная характеристика, полученные экспериментально при способе крепления на постоянный магнит, в диапазоне частот от 0 до 5000 Гц имеют достаточно высокие отклонения и нестабильный характер. В нормативных же документах данная характеристика в полосе частот от 0 до 5 000 Гц абсолютно плоская.

Также было установлено, что не все полученные экспериментальным путём амплитудно-частотные характеристики соответствуют типичным стандартным характеристикам в исследуемой полосе частот, указанным в соответствующих ГОСТах и паспортах на применяемое оборудование

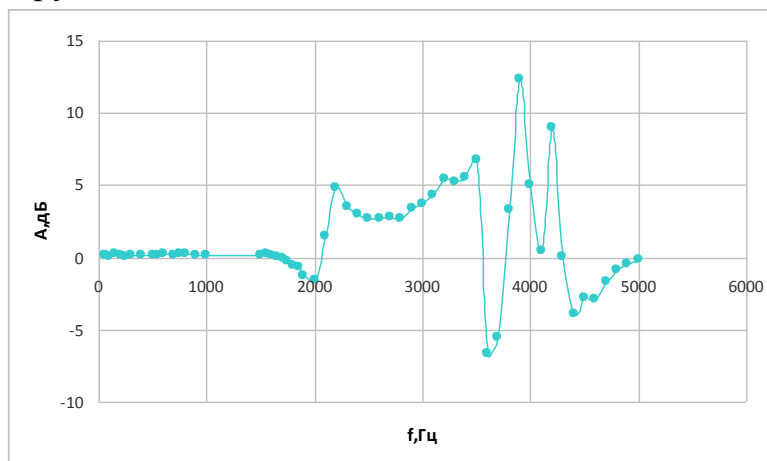


Рисунок 2. Отклонение амплитудно-частотной характеристики способа крепления акселерометра при помощи двухсторонней клейкой ленты от эталонного датчика.

Список использованных источников

1. ГОСТ ИСО 5348-2002 Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров. – М.: Стандартинформ, 2007. – 14 с.
2. ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Ч. 1. Общие методы. – М.: Стандартинформ, 2010. – 50 с.
3. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. / под общ. ред. В.В. Клюева. – Т. 7: В 2 кн. – Кн. 1. В.И. Иванов, И.Э. Власов. Метод акустической эмиссии. – Кн. 2. Ф.Я. Балицкий, А.В. Барков, Н.А. Баркова и др. Вибродиагностика. – М: Машиностроение, 2005. – 829 с.
4. Ма Ю., Чесноков Д.В. Исследование зависимости амплитудно-частотных характеристик пьезоэлектрических акселерометров от способов крепления // Приборостроение и информационные технологии: тезисы докладов VIII студенческой научно-практической конференции, посвященной дню образованию ОНИИП, Омск, 10-11 Декабря 2015. - Омск: ОНИИП, 2015 С.3437[332704-2016]