

## АНАЛИЗАТОР ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕБАНИЙ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск, Республика Беларусь

Кечик Д. А. , Лощинин И. В.

Воробьев В. И. – с.н.с. НИЛ 5.3 НИЧ БГУИР к.т.н., доцент

Известно устройство [1], предложенное для контроля металлорежущих станков путём измерения амплитудных и фазовых соотношений между гармониками, возникающими в нелинейной системе станка при его зондировании гармоническими вибрационными воздействиями. Устройство реализовано в виде аналоговых электронных функциональных блоков.

Использование цифровой техники и ЭВМ позволяет значительно упростить устройство и применить более совершенные методы анализа.

В докладе предложено устройство, в котором выполняются межкомпонентные фазовые измерения гармоник колебаний механизмов и машин. Это позволяет снизить чувствительность к нестабильности коэффициента усиления и ЧХ измерительного оборудования, а также исключить зависимость результатов измерений от положения начала интервала анализа на оси времени.

Структурная схема устройства приведена на рисунке.

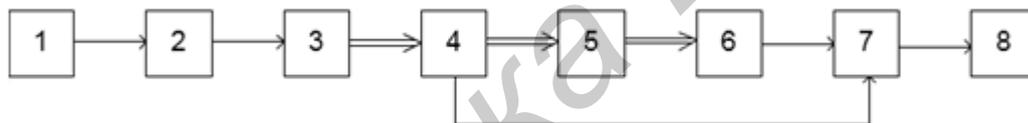


Рис. – Структурная схема устройства

Устройство состоит из микроконтроллера 1, который синтезирует гармонические колебания с нужной частотой зондирования механической конструкции станка, усилителя электрической мощности зондирующего воздействия 2, вибратора 3, преобразующего электрические колебания в механические, датчиков 4 и 6 зондирующего станок механического колебания и механического отклика инерционной конструкции станка, станка 5, двухканального аналогово-цифрового преобразователя 7, персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ) 8.

С помощью ПЭВМ регистрируемые зондирующий вибросигнал и вибросигнал отклика инерционной конструкции станка раскладываются на гармонические составляющие. Для анализа фазовых соотношений между гармониками используются оценки так называемых фазового инварианта (ФИ) и фазового квазиинварианта (ФКИ). Метод ФИ впервые предложен В. А. Зверевым [2,3] для измерения дисперсии ультразвука в физических средах и продуктивно применяется в гидро - и радиолокации. ФКИ помимо гидро - и радиолокации используется, в частности, для анализа речевых сигналов и виброколебаний в [4,5]. Оба метода имеют ряд оригинальных качеств и обеспечивают высокую чувствительность и точность фазовых измерений. В докладе рассматривается использование указанных методов для оценки технического состояния оборудования механических узлов и машин.

Список использованных источников:

1. А.с. 560188 (СССР). Анализатор спектра фаз колебаний металлорежущих станков / Б. И. Минцерис
2. Борисенко С. Ю., Воробьев И. В., Давыдов А. Г. Сравнение некоторых способов анализа фазовых соотношений между квазигармоническими составляющими речевых сигналов. /radio-technica.ru/wp-content/uploads/.../Секция-АР-Акустика-речи.pdf
3. Зверев В. А. Модуляционный метод измерения дисперсии ультразвука // Доклады Академии наук СССР, 1953, Том, XCI, № 4. –С.791-794.
4. Зверев В. А. Модуляционный метод измерения дисперсии ультразвука // Акустический журнал. Том 2. № 2. 1956. – С. 142–145.
5. Воробьев В. И., Борисенко С. Ю. Методы межкомпонентной фазовой обработки спектральных составляющих нестационарных сигналов вибрации // XXVII сессия Российского акустического общества, посвящённая памяти учёных-акустиков – ФГУП «Крыловский государственный научный центр» А. В. Смольякова и В. И. Попкова. – Санкт-Петербург: 2014.