

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА  
ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО  
ДИСКРЕТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ**

Студент гр. 8-74-1 Зямбахтина А.Н., студент гр. 8-74-1 Кривилёва Г.В.,  
студент гр. 8-74-1 Пудова М.Н.

Кандидат техн. наук, доцент Пономарева О.В.

Ижевский государственный технический университет

К сложным механическим системам, рассматриваемым как совокупность подсистем, каждая из которых в свою очередь состоит из совокупности узлов (элементов), связанных между собой иерархической структурой, применим блочно-иерархический подход к поиску дефектов изготовления, сборки, монтажа и балансировки, т.е. виброакустическое функциональное диагностирование такого класса объектов может проводиться на соответствующих иерархических уровнях.

Виброакустический сигнал, как обобщенное понятие, связанное с колебательными процессами, возникающими в объекте диагностирования (акустические, вибрационные, магнитные, аэродинамические, гидроакустические, гидродинамические колебания), является физическим носителем информации о техническом состоянии функционирующего объекта и характеризует динамические параметры последнего.

Частотные диагностические модели основаны на анализе динамических характеристик диагностируемого объекта и позволяют связать появление того или иного дефекта с изменением спектральной плотности мощности виброакустического сигнала на определенной частоте или совокупности частот. Причем, как правило, теоретическая модель не дает количественной оценки связи амплитуды (совокупности амплитуд) спектральной плотности мощности с уровнем дефекта.

$$X(f, t) = X_0(f, t) + \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \left\{ A_{\alpha\beta} \cos(2\pi f_{\alpha} t + \varphi_{\alpha\beta}^+) \right. \\ \left. + \sum_{\gamma} \sum_{\delta} [B_{\gamma\delta} \cos(2\pi(f_{\alpha} - \nu_{\beta})t + \varphi_{\gamma\delta}^+) + \cos(2\pi(f_{\alpha} + \nu_{\beta})t + \varphi_{\gamma\delta}^-)] \right\}$$

Обобщением ДПФ является параметрическое дискретное преобразование Фурье (ДПФ-П), использующее разложение по системе параметрических дискретных экспоненциальных функций, в котором, в отличие от стандартного ДПФ набор анализируемых частот не является фиксированным, а варьируется параметром  $\theta$ .