

УДК 621.314

ВИБРОДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
МЕХАНИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ НА ОСНОВЕ МЕТОДА  
ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ

В.А. ПОНОМАРЕВ, О.В. ПОНОМАРЕВА  
ГОУ ВПО «ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Ижевск, Россия

Использование методов виброакустической диагностики в народном хозяйстве является одним из важнейших средств обеспечения надежности и высокого качества функционирования сложного механического оборудования, повышения эффективности его использования.

Выбор методов и стратегии диагностирования машин и механизмов определяется рядом факторов, в том числе конечной целью задачи, зависящей от того, на каком этапе жизненного цикла объекта диагностирования определяется его техническое состояние, требуемой глубиной диагностирования и частотным диапазоном проявления неисправностей.

Информативные диагностические признаки тесно связаны с характером генерации колебаний в механизме и со структурой виброакустического сигнала. Именно поэтому в акустической диагностике важнейшая роль отводится модели формирования и изменения вибросигнала при появлении и развитии дефектов [1].

Виброакустические методы и средства измерения характеристик вибрационных сигналов сложных объектов, содержащих наборы вращающихся деталей и взаимодействующих кинематических пар, интенсивно развиваются в настоящее время. Это связано, во-первых, с тем, что состояние диагностируемого объекта наиболее полно проявляется при взаимодействии его элементов, непосредственным результатом которого и является появление вибрационного и акустического сигналов; во-вторых, с возможностью проводить измерения характеристик объекта в условиях эксплуатации без его разборки; в-третьих, с развитием компьютерной техники.

Виброакустический сигнал обладает ярко выраженной структурой, представляет собой смесь сигналов от множества источников. При анализе используются два основных подхода: изучение общей структуры и выделение полезного сигнала на фоне помех.

В докладе рассматриваются основы теории измерения спектральных функций виброакустических сигналов цифровыми методами на базе предложенного авторами обобщения дискретного преобразования Фурье (ДПФ) – параметрического дискретного преобразования Фурье (ДПФ-П) [2,3].

Создание теоретических основ измерения спектральных функций виброакустических сигналов механических коробок передач требует решения следующих задач:

- исследования вопросов аналого-цифрового преобразования виброакустических сигналов (при этом данный вид преобразования необходимо рассматривать как нелинейный процесс в отличие от общепринятого линейного подхода);

- разработки теории отображения исходного виброакустического сигнала при использовании цифровых методов (вводится класс периодических виброакустических решетчатых сигналов, измеряемые вероятностные характеристики которого зависят от исходного сигнала и определяются принятым отображением);

- выбор основного уравнения измерений с учетом применения микропроцессорных средств и выполнения требований обеспечения единства измерений;

- создание модели описания измерительной процедуры на базе выбранного алгоритма измерений, аппаратной и программной реализации.

Специфика применения параметрического дискретного преобразования Фурье для спектрального анализа виброакустических сигналов заключается в структуре виброакустических моделей диагностирования объектов. Именно наличие полигармонических сигналов в составе виброакустического сигнала приводит к необходимости применения временных или частотных окон [4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пономарева, О. В.** Методы цифрового виброакустического контроля и диагностики в станкостроении / О. В. Пономарева // Приборостроение в XXI веке. Интеграция науки, образования и производства : материалы 5-й всероссийской науч.-техн. конф. – Ижевск, 2008. – С. 25–28.

2. **Пономарев, В. А.** Параметрическое дискретное преобразование Фурье / В. А. Пономарев // Известия ВУЗов СССР. Радиоэлектроника. – 1982.– Т. XXV – № 12. – С. 22–27.

3. **Пономарев, В. А.** Модификация дискретного преобразования Фурье для решения задач интерполяции и свертки функций / В. А. Пономарев, Пономарева О. В. // Радиотехника и электроника. АН СССР. – 1984.– Т. XXIX – № 8. – С. 1561–1570.

4. **Пономарев, В. А.** Временные окна при оценке энергетических спектров методом параметрического дискретного преобразования Фурье / В. А. Пономарев, О. В. Пономарева // Автметрия. СО АН СССР. – 1983.– № 4. – С. 39–45.