

Бесконтактная вибродиагностика машин

Б.А.Гордеев

*Нижегородский филиал Института машиноведения РАН,
603024, Н.Новгород, ул.Белинского, 85*

Измерение параметров движения границ раздела сред бесконтактными акустическими методами обладает существенными преимуществами по сравнению с другими методами, применяемыми в вибродиагностике машин. К настоящему времени для решения задач технической диагностики в машиностроении разработана серия приборов для измерения параметров вибрации, принцип действия которых основан на методе акустического зондирования с использованием эффекта модуляции фазы отраженной волны при ее взаимодействии с движущейся поверхностью.

Однако, эти измерения, наряду с очевидными преимуществами по сравнению с другими бесконтактными методами, имеют ряд особенностей, которые надо учитывать при разработке средств измерений. Основные из них следующие: выбор оптимальной частоты излучаемого акустического сигнала, определение допустимой мощности излучения, определение допустимых нелинейных искажений выходного сигнала преобразователя. При отражении от вибрирующего объекта зондирующий акустический сигнал модулируется по частоте и амплитуде. Поскольку в реальных условиях эксперимента амплитуда вибросмещения обычно много меньше расстояния от излучателя до исследуемого объекта, то амплитудная модуляция

отраженного зондирующего сигнала очень мала и не является диагностическим признаком.

В работе рассматриваются вопросы, касающиеся выделения фазового сдвига между опорным и отраженным от исследуемого объекта сигналами. Показано, что фазовый сдвиг является информативным параметром, позволяющим судить о характере виброперемещений. Производится анализ методической и инструментальной погрешностей преобразования. Доказывается, что погрешность выделения фазы не превысит 1%, если индекс m частотной модуляции отраженного сигнала не превышает 0,018. При исследовании ударных процессов возрастает индекс m , а спектр отраженного сигнала насыщается дополнительными гармониками. Это приводит к снижению чувствительности преобразователя и возрастанию погрешности за счет дополнительных гармоник.

B.A.Gordeev

Contactless vibrodiagnostics of machines

Summary

Using acoustic methods, the basic factors caused errors when measuring displacements, stipulated by vibrations on the boundary of media, are considered. The methodical error at given conditions of experiments is evaluated.

DOI: 10.5755/j01.u.32.2.7941