

УДК 620.179.17

В.В. Мухин (6 курс, каф. ПТСМ), Ю.Л. Фрейдинов, ст. преп.

ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

В настоящее время в мировой практике создания машинных агрегатов актуальной остается проблема обеспечения надежности их работы и проблема безразборного контроля и прогнозирования технического состояния. Дальнейшее увеличение ресурса и повышение надежности машин и механизмов во многих отраслях техники предполагают переход на эксплуатацию объектов по техническому состоянию, а это возможно только при наличии эффективных методов и средств диагностирования. Необходимая при обычных методах диагностики полная или частичная разборка механизма нарушает его приработку, что может привести к необратимым последствиям. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что внедрение средств диагностирования является одним из важнейших факторов повышения экономической эффективности использования машин и механизмов в народном хозяйстве. Назначение диагностики – не только выявление, но и предупреждение отказов и неисправностей, поддержание нормальных регулировок эксплуатационных показателей в установленных пределах, прогнозирование состояния в целях полного использования доремонтного и межремонтного ресурса. Теория и практика диагностики должны развиваться на основе принципов безразборности, при эффективном использовании универсальных методов и средств диагностики. В этом направлении большие возможности открывают методы виброакустической (акустической) диагностики, базирующейся на широком использовании информации, заложенной в колебательных процессах, сопровождающих функционирование машин и механизмов. Круг вопросов, непосредственно касающихся проблемы акустической диагностики, необычайно широк: изучение особенностей функционирования и динамических свойств объекта диагностирования, поиск слабых мест объекта и характеризующих их параметров технического состояния, выбор средств контроля, математическое и физическое моделирование динамики объекта, формирование системы диагностических признаков и решающих правил распознавания, построение алгоритма диагностирования и оценка достоверности диагноза, решение задачи прогнозирования, построение системы диагностирования. Методы виброакустической диагностики позволяют переход от контроля работоспособности объекта к диагностированию зарождающихся дефектов (абразивный износ, выкрашивание, трещины и поломки зубьев и др.), что приводит к необходимости поиска диагностических признаков, реагирующих на незначительные отклонения параметров технического состояния от нормы. В связи с этим разрабатываются диагностические системы на базе диагностических признаков, сформированных из такой характеристики виброакустических процессов, как динамический спектр. При обработке сигналов применяются метод гребенчатой фильтрации и другие методы подавления помех и извлечения полезной информации. Объектом нашего исследования выступает редуктор моста электропогрузчика. Работа зубчатой передачи вызывает в спектре колебаний составляющие на зубцовой частоте и ее гармониках:

$$f_z = z_1 \cdot f_{1вр} = z_2 \cdot f_{2вр},$$

где z_1, z_2 – числа зубьев; $f_{1вр}, f_{2вр}$ – частоты вращения сопряженных колес.

С помощью гребенчатого фильтра выделяются частоты кратные f_z . Формируется диагностический признак в виде n – мерного вектора дискретных отсчетов амплитудного спектра и проводится сравнение длин n – мерных векторов эталонного спектра, полученного для нормально функционирующего механизма, и спектров дефектных состояний. Наличие дефекта или степень его развития определяется по превышению порогового значения длины разностного n – мерного вектора, установленного для механизма на этапе обучения системы диагностирования.