

УДК 620.17

Т.М.Орлова (асп., каф. ТТС), В.А.Петров, д.ф.-м.н., проф.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АКУСТО-ЭМИССИОННОЙ СИСТЕМЫ «ОРК»

В СПбГПУ на кафедре «Транспортные и технологические системы» продолжается разработка и усовершенствование акусто-эмиссионной (АЭ) аппаратуры на базе процессора ADSP 21xx. На данной стадии работы основное внимание уделяется созданию мощного программного комплекса, предназначенного для управления сигнальным процессором, а также для сбора, обработки, анализа и графического отображения данных АЭ испытаний.

Акусто-эмиссионный контроль осуществляется посредством накопления акусто-эмиссионных сигналов, получаемых от нескольких пьезодатчиков (по числу цифровых каналов процессора), установленных на объекте, и последующем анализе сигналов АЭ. Аппаратура обеспечивает измерение следующих параметров сигналов АЭ: число импульсов, абсолютное время прихода импульса, амплитуда, разность времен прихода между каналами, число осцилляций, энергетический параметр и время нарастания импульса.

Изменение параметров регистрируемых АЭ сигналов позволяет исследовать все стадии развития дефекта без вывода объекта исследования из эксплуатации и непосредственно в реальном времени.

В начале работы управляющий компьютер загружает в "память данных" сигнального процессора управляющие параметры: коэффициент предусиления, уровень нуля АЦП, порог дискриминации и частоту опроса. Затем в память программ загружаются программы управления сбором данных. Система готова к работе. АЭ сигнал, зарегистрированный датчиками, поступает на вход предусилителя. Датчики АЭ выполнены на основе пьезокерамического элемента и комплектуются магнитными держателями. По высокочастотным кабелям сигналы подаются на соответствующие входы цифровых каналов регистрации АЭ на вход программно-управляемого усилителя. После усиления сигнал поступает на вход АЦП, где производится преобразование сигнала в цифровую (бинарную) форму и запоминание во внутреннем буфере ОЗУ сигнального процессора, где и проводится первичная обработка полученных данных для последующей передачи информации в персональный компьютер по протоколу параллельного коммуникационного порта для детальной обработки и анализа.

Для организации обмена используется стандартный параллельный порт (SPP). SPP порт является однонаправленным, на его базе программно реализуется протокол обмена Centronics. Сигналы порта выводятся на стандартный разъем DB-25S. При решении различного круга задач по обмену информацией применяется работа с параллельным портом на низком уровне (т.е. на уровне прямого обращения к контроллеру порта). Прямая работа с контроллером позволяет реализовать любой протокол обмена с устройством и использовать линии порта по своему усмотрению.

В отличие от большинства программных продуктов, представленных на рынке, разрабатываемый программный комплекс позволяет регистрировать сигналы в реальном времени. Решение данной задачи требует значительного увеличения сложности программного обеспечения по сравнению с аналогичным программным обеспечением, не поддерживающим сбор и анализ данных в реальном времени, а осуществляющим анализ и визуализацию данных только в постобработке.

Разработанный программный комплекс основан на архитектуре клиент/сервер. Данная архитектура позволяет отделить пользовательский интерфейс от логики управления сигнальным процессором посредством персонального компьютера. Централизация логики управления на сервере позволяет значительно уменьшить сетевой трафик, увеличить скорость обработки и отображения информации на клиенте, а также управлять доступом к информации. В такой архитектуре клиентские приложения изолированы от внутренних изменений, производимых в логике управления, реализованной на сервере. Таким образом, приложение-клиент управляет всеми взаимодействиями с пользователем, в то время как приложение-сервер обеспечивает взаимодействие с сигнальным процессором. Системы, построенные на архитектуре клиент/сервер, обладают существенными преимуществами по сравнению с системами, построенными на базе мультипрограммирования, которые предоставляет возможность квазипараллельного (в случае наличия только одного аппаратного процессора) выполнения нескольких пользовательских программ. Этими преимуществами являются: высокая производительность, низкий сетевой трафик, встроенные средства обеспечения безопасности и целостности данных, возможность запуска необходимого количества клиентских приложений без влияния на скорость работы системы в целом. Применение данной архитектуры в разработке программного обеспечения для системы экспресс-определения ресурса промышленного оборудования методом акустической эмиссии "ОРК" позволило решить задачу сбора, обработки и наглядного представления информации в реальном времени.