

АВТОНОМНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ УСТАНОВКИ АКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Автоматизация проведения экспериментальных измерений, накопления, первичной обработки, визуализации и систематизации полученных результатов позволяет значительно сократить временные и трудовые затраты исследователя, приближая тем самым практическое внедрение новых технических решений. Использование программного обеспечения в качестве виртуальных средств измерений позволяет быстро превратить серийный компьютер, оснащенный дополнительными платами расширения, в полноценный измерительный комплекс с большим цветным дисплеем, наглядным пользовательским интерфейсом, широкими возможностями измерений, обработки и хранения полученной информации.

Существует ряд особенностей, делающих виртуальные измерительные приборы более предпочтительными по сравнению с традиционными (имеющими собственный экран и органы управления) устройствами [1]:

- использование компьютера для задания режимов измерения, отображения и первичной обработки результатов позволяет в ряде случаев добиться экономии средств, места и веса (речь не идет о стоимости, габаритах и весе всего компьютера, поскольку он и так обычно присутствует в лаборатории);

- обычно результаты измерений необходимо обрабатывать и протоколировать, для чего они передаются в компьютер. В случае виртуального прибора данные сразу находятся в памяти компьютера, и для их пересылки не требуется дополнительный интерфейсный модуль;

- настройки современных приборов становятся все более сложными и разнообразными, поэтому настройка компонент измерительного комплекса для решения конкретной задачи может потребовать значительных временных затрат. Различные варианты настроек могут сохраняться пользователем в конфигурационных файлах и вызываться по мере необходимости;

Компьютеризированная установка акустических измерений и диагностики, разработанная в лаборатории ультразвуковых технологий и диагностики кафедры ЭВМиС [2, 3] включает в себя стандартную ЭВМ, оснащенную разработанным программным обеспечением и осциллографической приставкой серии BORDO.

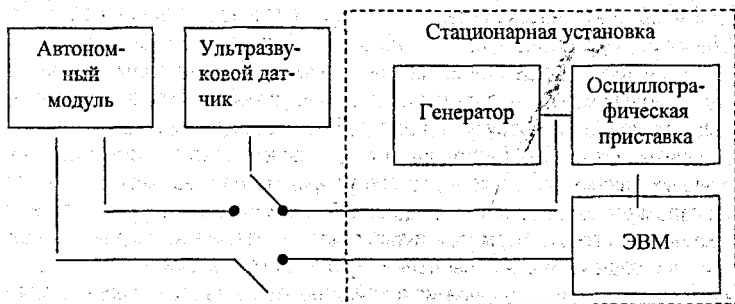


Рисунок 1 – Структура акустической установки

Для обеспечения возможности проведения полевых измерений предусмотрено подключение к установке автономного измерительного модуля, способного без связи с каким-либо лабораторным оборудованием производить оцифровку сигнала с датчика, а также минимально-необходимую обработку и каталогизацию полученных данных.

В разрабатываемом автономном модуле предусмотрена flash-память для хранения результатов проведенных измерений. Предполагается, что данные на flash-памяти хранятся в файловой системе FAT, являющейся в настоящее время стандартом де-факто для большинства носителей информации, выполненных на основе flash-ЗУ.

При работе с автономным модулем оператор вводит в память устройства номер исследуемого объекта. При проведении измерений в разных точках одного объекта вводятся номера точек исследования. По умолчанию в устройстве предусмотрено проведение одного измерения в одной точке, но при необходимости оператор сможет изменять количество измерений. Каждый объект представлен в файловой системе отдельным каталогом. В качестве имени каталога выступает номер объекта. Каждое сохраненное измерение в пределах объекта представлено отдельным файлом, имя которого отражает номер точки исследования и номер измерения для данной точки.

Файлы имеют расширение tab и хранят данные в форме, делающей их максимально удобными для ввода в стационарную установку. Формат файла является текстовым, благодаря чему, при необходимости, возможна обработка измерений сторонним программным обеспечением. Каждый файл состоит из двух отдельных частей. Первая описывает время, прошедшее от начала серии измерений, а также назначение хранящихся в файле данных в виде заголовков столбцов: время в секундах и амплитуда сигнала для каждого отсчета времени. Вторая часть состоит непосредственно из данных, которые представляются в текстовом виде с точностью до двух знаков после запятой. Каждая строка соответствует отдельной точке графика.

Для связи с ЭВМ в устройстве предусмотрен интерфейс USB 2.0. Для подключения устройства к ЭВМ используется 4-жильный кабель: питание +5 В, сигнальные провода D+ и D-, общий провод.

Интерфейс USB соединяет между собой хост и разрабатываемое устройство. Хост находится внутри персонального компьютера и управляет работой интерфейса. Все передачи данных по интерфейсу инициируются хостом. Данные передаются в виде пакетов. Каждая транзакция состоит из трех фаз: фазы передачи пакета-признака, фазы передачи данных и фазы согласования.

После проведения необходимых измерений непосредственно на объекте контроля и сохранения их результатов в flash-ЗУ автономного модуля производится их считывание в ЭВМ, входящую в состав стационарной установки. С точки зрения операционной системы автономный модуль представляется в виде устройства хранения данных типа USB mass storage device, не требующего для работы наличия в системе каких-либо специализированных драйверов. Благодаря этому обеспечивается возможность считывания сохраненных данных не только в составе установки, но и на любой ЭВМ, работающей под управлением современной операционной системы. Данный факт в сочетании с легко читаемым текстовым форматом файлов делает автономный модуль универсальным портативным решением для проведения акустических измерений.

Считанные из памяти прибора измерения обрабатываются программным обеспечением стационарной установки и представляются пользователю как в виде отдельных осциллограмм (рисунок 2), так и в виде зависимостей изменения параметров в пределах одной серии измерений.

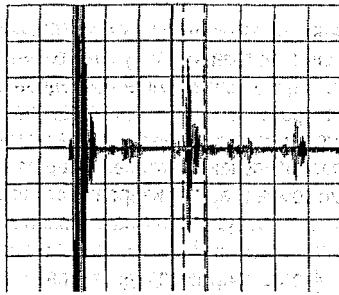


Рисунок 2 – Представление отдельного измерения на экране ЭВМ

В качестве интегральных оценок, использовавшихся для отслеживания динамики изменения свойств контролируемого объекта, реализованы [4]:

- размах импульса (модуль разности между максимальным и минимальным значением амплитуды на осциллограмме);
- смещение импульса по временной оси (абсцисса максимального либо минимального значения амплитуды на осциллограмме);
- длительность импульса по заданному уровню.

Использование разработанного устройства позволяет проводить диагностику труднодоступных объектов не прибегая к использованию большого и громоздкого оборудования, осуществлять в реальном масштабе времени контроль за ходом технологического процесса, в котором участвуют ДДС, проводить полевые измерения параметров поглощающих сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шумский И. Виртуальная USB-лаборатория Актаком – прорыв в будущее. // Электронные компоненты. – 2003. – №9. – С. 136.
2. В.П. Данилевский, Д.А. Костюк, Н.В. Кудинов, Ю.А. Кузавко. Акустические спектроскопические методы и средства диагностики материалов и веществ // «Материалы, технологии, инструменты», №3, т. 8, 2003 г. стр. 104-112
3. Костюк Д.А., Кузавко Ю.А. Аномальное отражение продольного ультразвука от сильно диссипативной среды // Инженерно-физический журнал, 2004, т. 77, №5, с. 161 – 169
4. Костюк Д.А., Николаюк Л.Н. Виртуальная лаборатория диагностики диссипативных сред // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов. Материалы 2-й международной научно-технической конференции. Могилев, 2006. С. 301 – 303

УДК 621.8.09

Марчик Д.В.

Научный руководитель: асс. Козак А.Ф.

ПОРТАТИВНАЯ АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА АКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

При производстве и эксплуатации различных изделий часто необходимо проводить диагностику состояния материалов, не разрушая само изделие. Один из вариантов ее проведения – диагностика ультразвуком. При таком виде диагностики используется имеющаяся корреляция между состоянием исследуемой среды и коэффициентами прохождения и отражения ультразвуковых волн.