

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 Актакoм – 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.

Автоматизация проведения экспериментальных измерений, накопления, первичной обработки, визуализации и систематизации полученных результатов позволяет значительно сократить временные и трудовые затраты исследователя. Персональные компьютеры в последнее время широко используются среди потребителей измерительной техники. Использование программного обеспечения в качестве виртуальных средств измерений в сочетании с дополнительной платой-адаптером или внешним модулем позволяет превратить серийный компьютер в универсальный измерительный комплекс [1].

При обслуживании и ремонте оборудования на удаленных объектах предпочтительнее измерительный прибор, выполненный в виде внешнего модуля, подсоединяемого к портативному компьютеру. Многие фирмы предоставляют измерительное оборудование, предусматривающее передачу данных в цифровой форме в ПК, а также специализированное программное обеспечение, предназначенное для их приема и первичной обработки. Однако возможностей этих разработок часто оказывается недостаточно при решении конкретных экспериментальных задач. Поэтому часто приходится разрабатывать дополнительные программные и аппаратные средства, взаимодействующие с прибором непосредственно либо через поставляемое с ним в комплекте программное обеспечение.

В лаборатории ультразвуковых технологий и диагностики кафедры ЭВМиС БРГТУ создана стационарная компьютеризированная установка [2], позволяющая благодаря использованию описанных выше принципов существенно упростить получение и обработку экспериментальных данных, поступающих от ультразвуковых датчиков.

Установка включает в себя генератор прямоугольных электрических импульсов, осциллограф, способный передавать данные в ПК (в качестве этого блока выступает осциллографическая приставка серии BORDO), и собственно персональный компьютер. В состав акустической измерительной ячейки входят ультразвуковой пьезопреобразователь (УЗП), работающий в совмещенном режиме излучения-приема [3]. Диагностический метод подразумевает определение амплитудно-фазовых характеристик (размах, длительность, фаза) отраженного акустического импульса продольной волны [2].

Однако применимость разработанной лабораторной установки ограничена из-за ее громоздких размеров, а также проблематичности использования входящих в нее чувствительных электронных узлов в полевых условиях или непосредственно на работающем технологическом оборудовании. Этим была обусловлена необходимость создания автономного портативного модуля, осуществляющего снятие показаний с УЗП, их первичную обработку и сохранение для последующей передачи в стационарную установку.

Задачей устройства является фиксирование акустического сигнала, отраженного от поверхности раздела твердого тела и диссипативной среды, в качестве которой может выступать пленка покрытия в момент изготовления, слой окисла и т.д., а также обеспечение возможности передачи сохраненных данных в персональный компьютер.

Для удобства использования в состав автономного устройства включен алфавитно-цифровой ЖК-индикатор и минимально достаточная клавиатура. Конструкция индикатора предусматривает встроенный контроллер для разгрузки центрального микропроцессора. Алфавитно-цифровые ЖКИ-модули представляют собой недорогое и удобное решение, позволяющее сэкономить время и ресурсы при разработке новых изделий, обеспечивая при этом отображение большого объема информации при хорошей различимости и низком энергопотреблении. Поскольку объем интерактивно вводимой и выводимой информации в портативном модуле небольшой, используется экран двухстрочный символьный индикатор фирмы AMPIRE на базе контроллера Hitachi HD44780; позволяющий отображать названия и величины контролируемых параметров.

Выгодное соотношение цены и функциональности позволит использовать разрабатываемое устройство для несложной диагностики "на месте" не прибегая к транспортировке более дорогого и громоздкого оборудования.

Рабочий частотный диапазон устройства 1-10 МГц, и это накладывает определенные требования на используемую аппаратуру: в частности аналогово-цифровой преобразователь должен оцифровывать сигнал с частотой до 20 МГц.

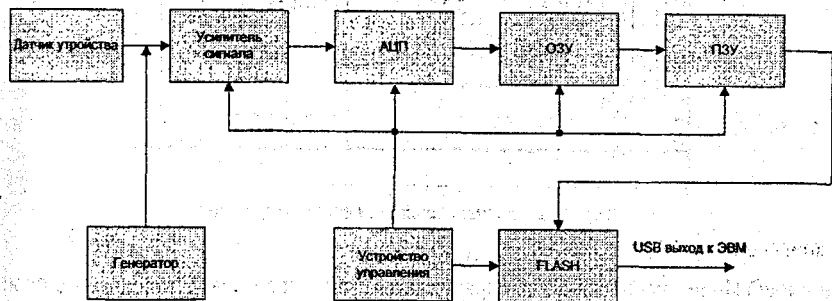


Рисунок 1 - Структурная схема автономного модуля

Для реализации указанных выше функций предусмотрены следующие блоки:

- датчик;
- усилитель/ограничитель сигнала;
- АЦП;
- ОЗУ;
- ПЗУ;
- передатчик;
- устройство управления индикации.

Структурная схема модуля представлена на рис. 1.

Для решения поставленных задач выбран микроконтроллер фирмы Atmel C8051F000, как наиболее подходящий с точки зрения цена-возможности-удобство. Выбранный микропроцессор является улучшенным вариантом микропроцессоров серии MCS-51, обладает четырьмя 8-разрядными портами ввода/вывода, тремя счетчиками-таймерами и работает на тактовой частоте 25 МГц, чего вполне достаточно для реализации проекта.

Наиболее информативным из отображаемых на экране автономного устройства параметров является коэффициент заполнения. На основании полученного сигнала каждому моменту времени на графике соответствует определенная точка. Отношение разрешающей способности, с которой оцифровывается осциллограмма, к общей сумме точек графика и есть коэффициент заполнения:

$$k = S / (S1 + S2),$$

где S – разрешение изображения, S1 – количество точек на задающем сигнале; S2 – количество точек на отраженном сигнале (рис. 2).

Также на экране устройства предусмотрено отображение момента времени от начала подачи сигнала до получения отраженного сигнала, которое характеризует расстояние до поверхности (обозначено величиной I на рисунке) и амплитуда сигнала, непосредственно связанная со свойствами отражающей среды.

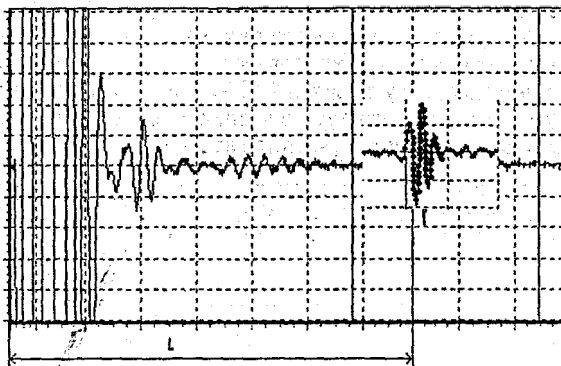


Рисунок 2 – Расчет коэффициента заполнения

ЛИТЕРАТУРА

1. Шумский И. Виртуальная USB-лаборатория Актаком – прорыв в будущее. // Электронные компоненты. – 2003. – №9. – С. 136.
2. Костюк Д.А., Кузавко Ю.А. Аномальное отражение продольного ультразвука от сильно диссипативной среды //Инженерно-физический журнал, 2004, т. 77, №5, с. 161 – 169
3. Козак А.Ф., Костюк Д.А., Кузавко Ю.А. Приборное решение акустического спектрального анализа для диагностики вязких сред // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов. Материалы 2-й международной научно-технической конференции. Могилев, 2006. Стр. 54 – 56

УДК 624.012

Макул В.В.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Прокопеня О.Н.

ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ

В данной работе разработан графический интерфейс системы автоматизации испытательной машины, построенной на базе гидравлического пресса П-250 [1]. Разработанный интерфейс позволяет полностью автоматизировать процесс испытаний бетонных образцов на испытательных машинах. При этом управление и визуализация осуществляется с помощью мнемосхемы на экране персонального компьютера (ПК).

Управление осуществляется с пульта оператора в диалоговом режиме (пульт управления служит ПК). Автоматически выполняется цикл испытаний, обработка результатов измерений и вывод на монитор (отображение текущих значений нагрузки, деформации, времени; после нескольких испытаний - вывод усреднённых расчётных результатов; построение графика).

Оператор следит за ходом всего процесса. Управление, внесение изменений и коррективов производится с помощью компьютера. К ПК подсоединен программируемый логический контроллер (ПЛК). Управление циклом осуществляет программа, хранящаяся в памяти ПЛК. Программирование ПЛК осуществляется с помощью ПК.

Схема управления представлена на рис. 1.