

МОНИТОРИНГ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ИСПЫТАНИЙ НА ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ

Бегишев С.В., программист ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы», e-mail: begishev@zetms.ru

Одним из важных этапов производства технических изделий являются испытания на стойкость к воздействию механических факторов. Эти испытания проводятся для выявления конструкционных недостатков, производственных дефектов, определения работоспособности в сложных условиях эксплуатации. Сложность испытаний на воздействие механических факторов заключается в возможности частичного или полного разрушения испытуемого образца. При разрушении испытуемого образца информация о ходе испытаний может оказать помощь для выяснения причин разрушения, и чем детальнее и шире информация, тем лучше. Если разрушение испытуемого образца недопустимо, то необходимо определить момент остановки испытаний.

Во время испытаний на воздействие классического удара к испытуемому образцу прикладывается на короткий промежуток времени значительная сила. Большая часть энергии, передаваемой испытуемому образцу, идёт на перемещение, оставшаяся поглощается им и идёт на деформацию. Количество энергии, поглощённой телом в ходе виброиспытаний, может показать степень деформации испытуемого образца.

В эксперименте в качестве демпфера использовался кусок пластилина весом 100 грамм, которому была придана форма кубика со сторонами 41x41x41 мм. Кусок пластилина поместили в центр расширительного стола вибростенда. Первый датчик был установлен рядом с куском пластилина на расширительном столе, второй – непосредственно на пластилине. В ходе виброиспытаний выполнялся классический удар полусинусоидальной формы с амплитудой 1 g и длительностью 4 мс. На рис. 1 хорошо виден «провал» на пике сигнала, снятого со второго датчика.

При длительных испытаниях деформации в испытуемом образце будут накапливаться постепенно. Для определения величины деформации воспользуемся методом сравнения спектра ударного импульса с образцовым спектром. В качестве образцового спектра возьмём среднее арифметическое спектров первых ударных импульсов. В ходе виброиспытаний датчик, установленный на пластилине, отклонился от вертикального положения, что, несомненно, повлияло на передаточную характеристику.

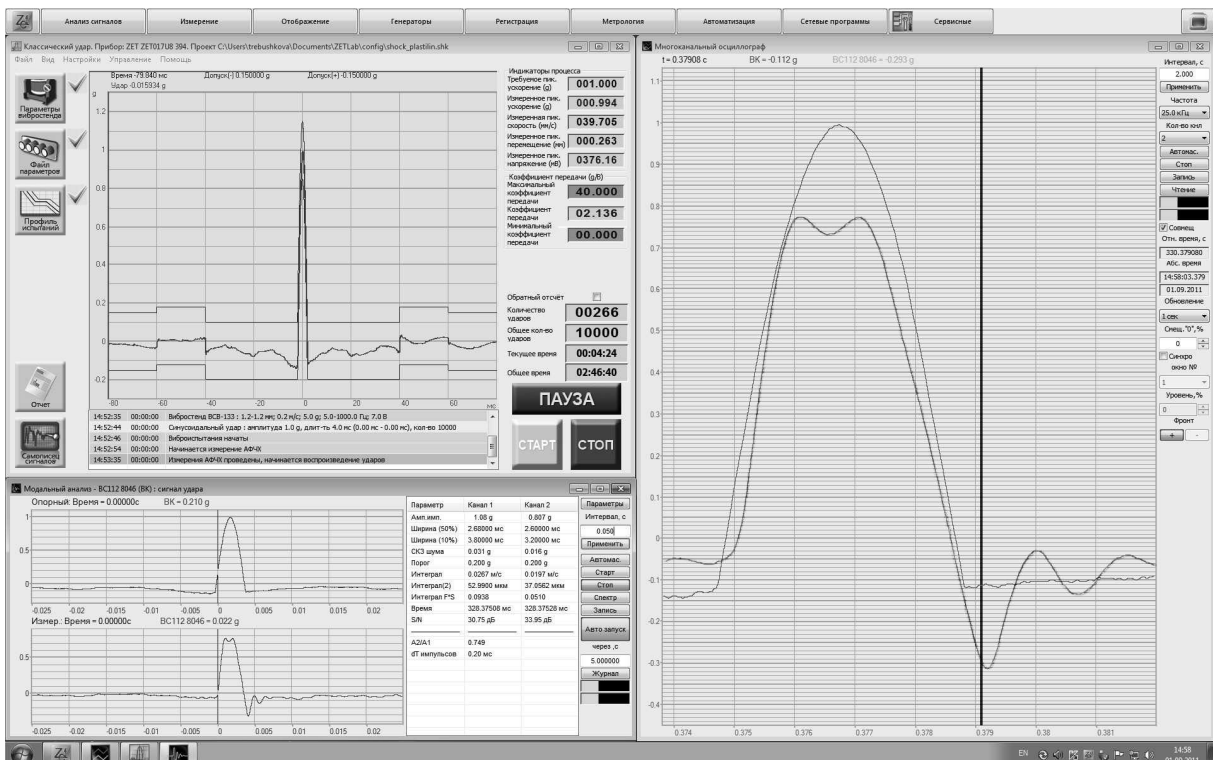


Рис. 1. Классический удар

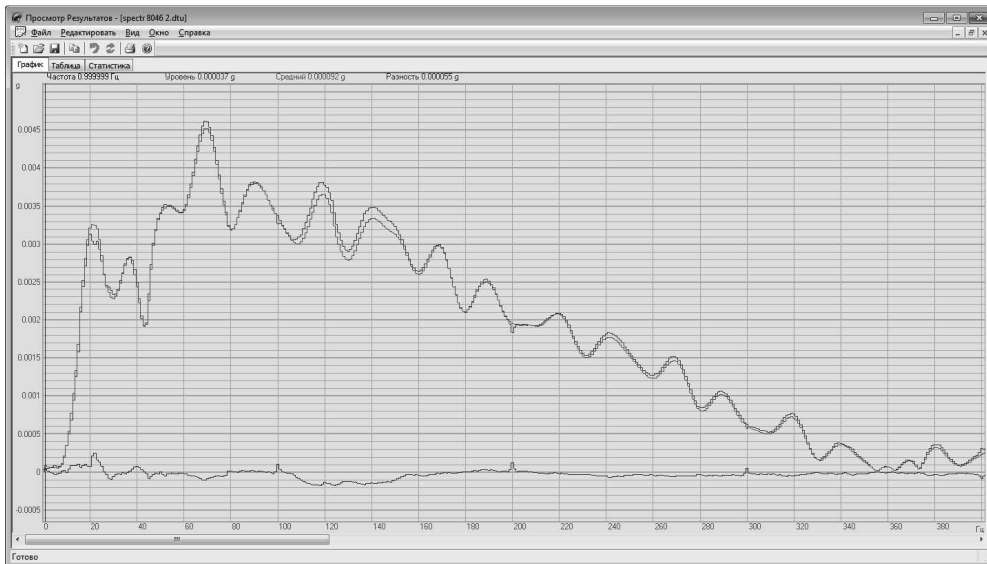


Рис. 2. Спектры удара: мгновенный, усреднённый и их разность

Разность между энергиями колебаний двух датчиков, вычисленная в программе «Модальный анализ» (рис. 1, «Интеграл F*s»), может дать определённую информацию о деформации испытуемого образца, но полезнее было бы получить информацию о происходящих изменениях в испытуемом образце. Такую информацию может дать спектр сигнала и определение его отклонения от значений в начале испытаний. На рис. 2 представлены графики мгновенного спектра в конце виброиспытаний, график усреднённого спектра за первые 100 секунд и график разности первых двух спектров.

СКЗ мгновенного спектра составило 0,001316 g, скз усреднённого спектра 0,001293 g, скз разности спектров 0,000075 g, что составляет 5.8%.

В ходе испытания требуется контроль над отклонениями от образцового спектра в реальном времени, а не расчёт отклонения по их завершении. Алгоритм работы программы контроля достаточно прост: в те-

чение заданного времени в начале испытаний накапливаются измерения спектра для вычисления образцового спектра, а потом в течение всего времени испытаний сравниваются с ним, и строится график отклонений. При превышении заданного порогового уровня отклонений подаётся сигнал оператору.

Данная программа была реализована в SCADA-система ZETView. На рис. 3 приведён проект, реализующий описанный выше алгоритм. SCADA-система ZETView позволяет легко и быстро реализовывать алгоритмы любой сложности и представить результаты в удобном для работы оператора виде.

Задачи контроля спектральных характеристик возникают не только при виброиспытаниях, но и во многих других областях науки и техники. Приведённый выше алгоритм и его реализация в SCADA-системе ZETView (рис. 4) могут быть легко применены для решения широкого спектра подобных задач.

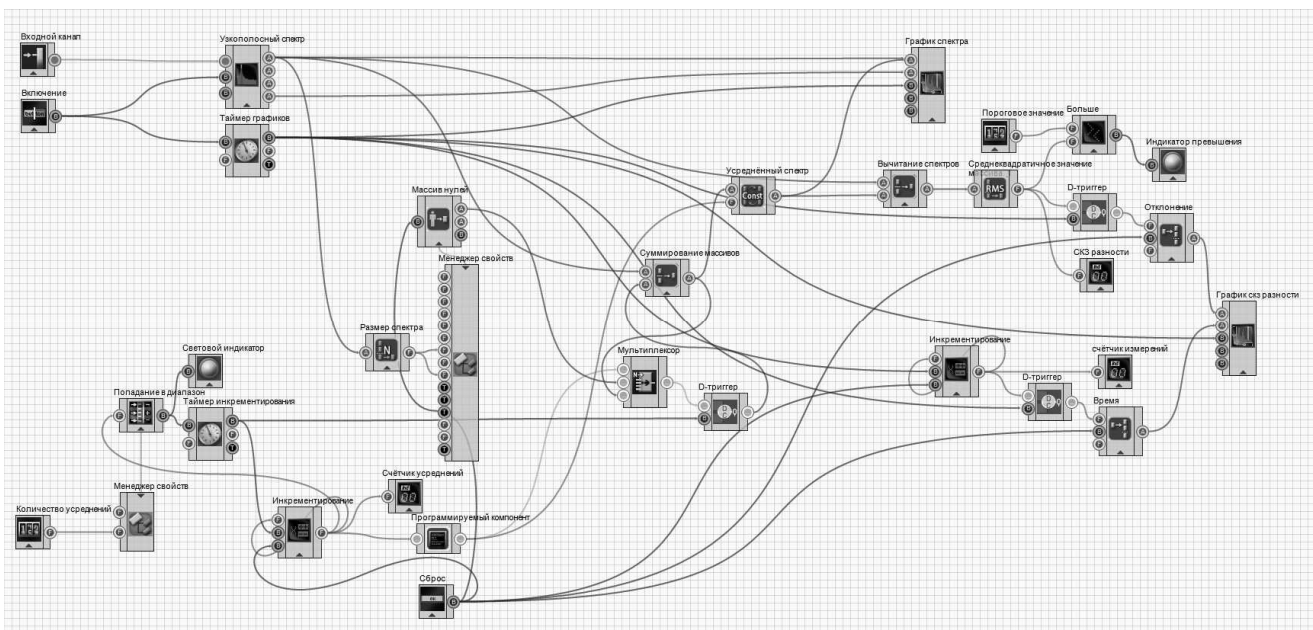


Рис. 3. SCADA-проект ZETView регистрации отклонений от усреднённого спектра

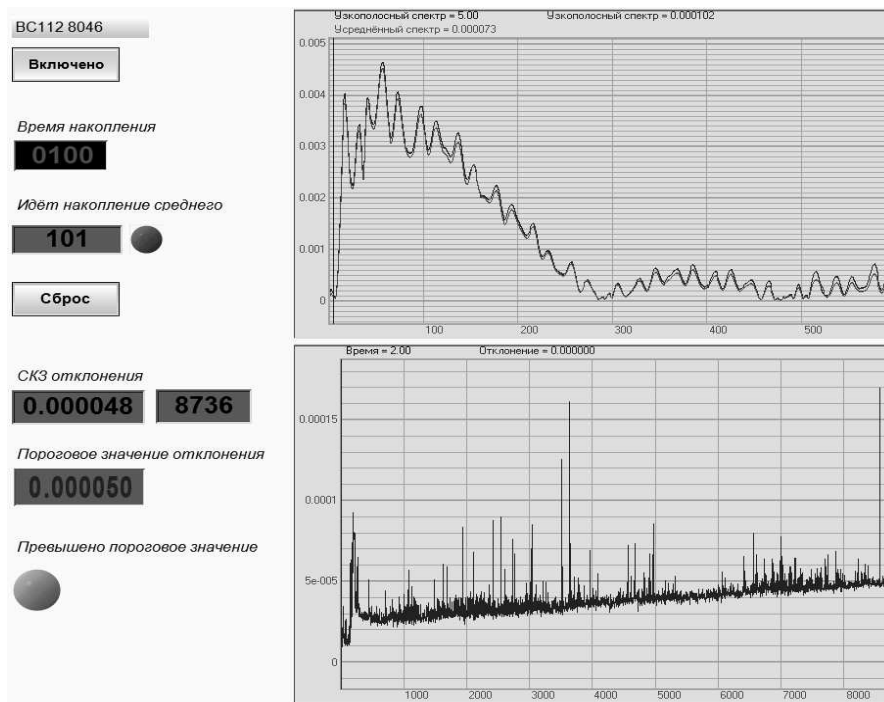


Рис. 4. SCADA-проект ZETView регистрации отклонений от усреднённого спектра, вид оператора

14-я Международная Конференция ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

28 марта – 30 марта 2012 г., Москва, Россия
The 14th International Conference DIGITAL SIGNAL PROCESSING AND ITS
APPLICATIONS

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Уважаемый коллега!

**Приглашаем Вас принять участие в работе 14-й Международной конференции
«Цифровая обработка сигналов и ее применение- DSPA'2012»,
которая состоится в ИПУ РАН 28 марта – 30 марта 2012 года**

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова
- IEEE Signal Processing Society
- Российская секция IEEE
- Институт радиотехники и электроники РАН
- Институт проблем управления РАН
- Институт проблем передачи информации РАН
- Московский научно-исследовательский телевизионный институт (ЗАО МНИТИ)
- Компания AUTEX Ltd. (ЗАО «АВТЭКС»)

ПРИ УЧАСТИИ:

- Федеральное агентство по промышленности РФ
- Министерство образования и науки РФ
- Международный союз приборостроителей и специалистов по информационным и телекоммуникационным технологиям
- ФГУП ГКРЧ
- ГСКБ «АЛМАЗ-АНТЕЙ»
- ЗАО «Инструментальные системы»
- НТЦ «МОДУЛЬ»
- ЗАО «СКАН Инжиниринг Телеком»
- ГУП НПП «Элвис»
- Владимирский государственный университет
- Московский авиационный институт
- Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
- Московский институт радиотехники, электроники и автоматики
- Московский технический университет связи и информатики
- Московский энергетический институт
- Рязанский государственный радиотехнический университет
- Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет - ЛЭТИ
- Ульяновский государственный технический университет
- Ярославский Государственный Университет
- Московский Физико-технический институт (университет)