

Суржик Д.И.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: arzerum@mail.ru*

### **Анализ особенностей использования спектрально-временного анализа для определения собственных колебаний зданий**

Одними из важнейших параметров анализа колебаний зданий и сооружений высокого уровня ответственности, а также их изменений в процессе эксплуатации и геотехнического мониторинга состояния являются период и логарифмический декремент основного тона колебаний.

В настоящее время процедура определения значений периодов обертонов колебаний зданий, состав и метрологические характеристики применяемых измерительных систем регламентируются в соответствии с ГОСТ Р 54859-2011. При этом реальные колебания здания представляют как суперпозицию собственных и вынужденных колебаний, вызванных различными внутренними (работой бытовой техники и различных технических систем внутри здания) и внешними (городским транспортом, стройками и т.п.) воздействиями. Для определения значений периода колебаний зданий в соответствии с ГОСТом в данный момент применяют косвенный метод измерений, при котором регистрируют процессы колебаний здания по трем взаимно перпендикулярным осям, причем значения периода по каждой из осей определяют по результатам измерений по соответствующей оси расчетным методом, основанным на анализе спектров мощности колебаний здания [1].

Измерительная система, предназначенная для определения значений параметров основного тона колебаний зданий и сооружений, состоит из мультиплексорной системы сбора данных и блок обработки информации. Системы сбора данных содержит три тракта сбора и обработки информации для каждой из координатных осей, включающих в себя акселерометрические датчики, аналоговый коммутатор и аналого-цифровой преобразователь. Блок обработки информации представляет собой ЭВМ либо микроконтроллер, осуществляющий сбор, обработку и хранение поступающих данных. Данный блок измерительной системы должен выполнять обработку серии из нескольких последовательно проводимых и одинаковых по частоте дискретизации и продолжительности записей сигналов от первичных преобразователей. При этом параметры измерений выбирают в зависимости от требований к точности измерений с учетом необходимого значения доверительной вероятности. При выборе продолжительности записей сигналов первичных преобразователей учитывают, что установленный ГОСТом метод спектрально-временного анализа определения значений периода и декремента колебаний зданий основан на анализе спектров мощности их колебаний, поэтому продолжительность записей определяют как разность между ближайшими частотами и минимальными частотами в разложении сигнала при его преобразовании для получения спектра мощности. Первым шагом обработки записей является определение с помощью преобразования Фурье спектра мощности для каждой из них. Далее осуществляется фильтрация полученного спектра мощности и нормирование полученного в результате фильтрации участка спектра. Для каждого нормированного спектра проводят статистическую обработку. При измерениях периода и декремента собственных колебаний здания рабочий диапазон должен находиться в пределах от 0,15 до 20 Гц, при измерениях периода и декремента собственных колебаний элементов конструкции здания — от 0,6 до 100 Гц. Кроме того, при определении собственных колебаний зданий следует учитывать нелинейности характеристик здания как колебательной системы.

### **Литература**

1. ГОСТ Р 54859-2011 Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний.