

УДК 681.518.22

АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЧАСТОТЫ ОСНОВНОГО ТОНА СООРУЖЕНИЙ

Низовцев С. И. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Шаветов С.В.

(Университет ИТМО)

Аннотация. В докладе рассматриваются алгоритмы идентификации нестационарной частоты основного тона сооружений. Представлены существующие внедренные алгоритмы, на их анализе сформированы критерии новой алгоритмы оценивания нестационарной частоты на основе адаптивного наблюдателя с использованием процедуры DREM.

Введение. С ростом уникального и высотного строительства возросла и сложность проектных решений, в отличие от гражданского строительства, где для каждого случая имеется обширное количество выведенных формул. Поэтому идентификация параметров, как и всего высотного сооружения, так и его отдельных конструктивных элементов играет важную роль в процессе его возведения и эксплуатации. Одним из важнейших параметров оценки безопасности эксплуатации сооружения является изменение частоты основного тона, так как характеризует его пространственную жесткость.

Основная часть. Имеется высотное сооружение с установленными по высоте датчиками различного типа. Для измерения мод колебаний сооружения используются трехосевые акселерометры. В настоящее время в системах мониторинга несущих конструкций достаточно сложно встретить разнообразие методов и алгоритмов определения динамических характеристик. Наиболее часто встречается банальное вычисление спектров Фурье. Для решения большинства реальных задач по определению основного тона этот метод является вполне рабочим ввиду простоты его внедрения. Однако для получения достаточно точных значений требуется достаточно большое накопление измеряемых данных, что, в случае изменения параметров колебаний приводит к усреднению коэффициентов всего исследуемого сигнала. Исходя из этих соображений, применяют такой математический метод, как вейвлет-преобразование. Не описывая подробно вейвлет-анализ можно охарактеризовать его как спектральный анализ локальных возмущений. Однако такой метод на практике практически не встречается и часто разбирается лишь в научных работах. Это объясняется сложностью его реализации в системах мониторинга инженерных конструкций.

Выводы. В результате анализа методов определения параметров сооружений был сделан вывод, что алгоритм должен иметь достаточно большое разрешение по частоте, корректно работать и оценивать изменение частоты и иметь возможность внедрения в СММК. Поэтому был предложен алгоритм на основе адаптивного наблюдателя с использованием процедуры DREM, который позволяет эффективней оценивать изменение нестационарной частоты основного тона сооружения.

Низовцев С.И. (автор)

Подпись

Шаветов С.В. (научный руководитель)

Подпись