Определение динамических характеристик прибора включает в себя несколько этапов:

1) импорт геометрической модели прибора в подсистему АСОНИКА-М-3D с использованием специализированного интерфейса;

2) задание атрибутов материалов и параметров сетки;

3) задание граничных условий закрепления прибора;

4) построение конечно-элементной модели прибора;

5) задание параметров механического воздействия;

6) проведение моделирования;

7) анализ результатов моделирования.

Входными данными для подсистемы АСОНИКА-М-ШКАФ являются чертежи конструкций, а также данные технического задания на разработку изделия. Выходными данными подсистемы являются поля перемещений, ускорений, напряжений, а также графики зависимостей ускорений и перемещений от времени и частоты. Интерфейс шкафа представляет собой приложение, позволяющее рассчитывать шкафы электроники различной конфигурации. После того, как расчет выполнен, пользователю подсистемы предоставляется возможность просмотреть результаты структурного анализа модели на то или иное механическое воздействие с использованием удобного интерфейса и оценить прочностные характеристики созданной модели при действующих нагрузках, а также определить места конструкции, где возникают перегрузки и просмотреть нагрузки в каждом из имеющихся узлов конструкции, выяснить места, в которых имеется возможность провести оптимизацию конструкции.

Для каждой выходной механической характеристики практически всегда есть предельное значение: для ускорения – это максимально допустимое ускорение электронного компонента; для перемещения – это расстояние между частями конструкции, между которыми возможны соударения; для механического напряжения – это предел прочности; для времени до усталостного разрушения выводов электронных компонентов – это суммарная длительность механических воздействий на аппаратуру в условиях эксплуатации.

«Компьютерное моделирование в науке и технике», ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ К ТЕПЛОВЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-ТМ)

Шалумов А.С., Травкин Д.Н., Першин Е.О.

ООО «Научно-исследовательский институт «АСОНИКА», Ковров, e-mail: ALS140965@mail.ru

Подсистема АСОНИКА-ТМ позволяет анализировать печатные узлы радиоэлектронных средств (РЭС) и проводить расчет:

1) стационарного и нестационарного тепловых режимов;

2) на следующие виды механических воздействий: гармоническая вибрация, случайная вибрация, удар, линейное ускорение, акустический шум.

Основу подсистемы составляют следующие модули: управляющая программа, интерфейс с CAD системами, препроцессор, подсистема моделирования механических процессов и постпроцессор.

Управляющая программа осуществляет автоматизированную передачу данных между препроцессором, подсистемой моделирования механических процессов и постпроцессором подсистемы. Управляющая программа осуществляет взаимодействие с PDM-системой хранения и управления данными о РЭС, имеет интерфейс связи с различными CAD системами и системами топологического проектирования печатных плат PCAD, MENTOR GRAPHICS, из которых может быть передан перечень электрорадиоизделий (ЭРИ), координаты размещения ЭРИ на плате, а также геометрия самой платы, что значительно сокращает время на ввод модели печатного узла.

В препроцессоре при помощи графических интерфейсов автоматизированного синтеза макромодели печатного узла, графического интерфейса ввода механических воздействий и базы данных параметров ЭРИ и материалов формируется информационная модель печатного узла с точки зрения визуализации исходных данных.

В постпроцессоре результаты моделирования отображаются в доступном пользователю виде. На основе полученных результатов разработчиком может быть принято проектное решение об обеспечении стойкости несущих конструкций РЭС к механическим воздействиям. В случае превышения расчетных напряжений элементов конструкции или расчетных ускорений на ЭРИ над допустимыми возможна корректировка конструкции.

Уровни входных механических воздействий задаются в частотном или временном диапазоне следующим образом:

1) для гармонической вибрации: зависимость амплитуды виброускорения от частоты;

2) для случайной вибрации: зависимость спектральной плотности ускорения от частоты;

3) для удара: зависимость ударного ускорения от времени (для многократного удара дополнительно задаются количество ударных импульсов и период следования импульсов);

4) для линейного ускорения: зависимость ускорения от времени;

5) для акустического шума: зависимость среднеквадратического значения акустического давления от частоты.

По описанным входным данным подсистемой АСОНИКА-ТМ формируется файл с макрокомандами, в котором данные передаются в программный модуль анализа на механические воздействия. По результатам расчета конструкций РЭС в рамках программного модуля анализа на механические воздействия выходная информация передаётся в подсистему АСОНИКА-ТМ и представляется в следующем виде:

1) поля амплитуд ускорений, прогибов и напряжений (для несущих конструкций по осям) при каждом рассчитанном значении частоты или времени в зависимости от типа механического воздействия;

2) поля среднеквадратических значений виброускорений элементов конструкции РЭС при воздействии случайной вибрации;

3) зависимости спектральной плотности виброускорения от частоты случайной вибрации.

На основе параметров механических воздействий и выходной информации в постпроцессорах подсистемы АСОНИКА-ТМ автоматически рассчитываются остальные механические характеристики, необходимые для принятия проектного решения об обеспечении стойкости РЭС к механическим воздействиям и о повышении показателей надежности разрабатываемой аппаратуры.

Проектное решение принимается на основе сравнения расчетных характеристик с допустимыми по техническим условиям:

1) максимальные допустимые напряжения на изгиб материалов конструкции;

2) максимальные допустимые ускорения гармонической вибрации, одиночного и многократного ударов, линейного ускорения.

«Математическое моделирование социально-экономических процессов», ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.

Экономические науки

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГИОНА

Карбаев Д.С.

ГБОУ ВПО «Самарская государственная областная академия (Наяновой)», Самара, e-mail: karbaev@yandex.ru

Одним из основных критерием разработки автоматизированной системы является максимальное соответствие реализуемым моделям. В тоже время, система прогнозирования должна обеспечивать возможность тестирования корректности моделей на всех стадиях разработки. Такая возможность предполагает гибкую модификацию приложения для удовлетворения программных, системных и прикладных требований. Таким образом, разработанная система является платформой интеграции алгоритмических модулей, модулей обработки данных и пользовательского интерфейса.

Решение любой задачи по анализу и прогнозированию временных рядов начинается с построения графиков исследуемых показателей и выявления факторов, которые на них влияют. Наиболее часто на практике используются упрощенные методы выявления тенденции ряда. Поскольку графики изменения численности населения имеют плавный рост, распространенным приемом является сглаживание временного ряда с помощью скользящих средних [1]. В задачах прогнозирования демографических показателей на региональном уровне количество включаемых в модель факторов существенно ограничено объемом выборки. Одним из возможных вариантов построения модели в данном случае является интегрированная модель авторегрессии-скользящего среднего.

В качестве примера в данной работе рассматривается инерционный [2] сценарий развития региональной экономики (сценария, в котором развитие экономического объекта происходит без кардинальных изменений в системе целевых установок и механизмах управления). Для построения прогнозной модели использовались данные о численности населения, сведения о рождаемости, смертности по Самарской области за 2001-2011 гг. [3]. Результаты моделирования представлены в таблице.

В основе используемой в работе методологии расчета демографических показателей лежит принцип разбиения показателей на 2 группы: расчетные и сценарные. В качестве сценарных выступают следующие показатели: коэффициенты рождаемости, смертности и миграционного прироста населения в городской и сельской местности. Расчетные показатели за текущий год вычисляются на основе сценарных:

Н – численность постоянного населения (среднегодовая) – всего, тыс. чел.;