

I I I I	I I I I	Относительная температура жидкого металла		Время охлаждения жидкого металла до заданной относительной температуры ОТР			
		I I I I	ОТР[i]	I I I I	TP[i],c	I I I I	TP[i],час
I	1	I	0,9	I	6,8566955e+000	I	0,0019
I	2	I	0,8	I	2,7665430e+001	I	0,0077
I	3	I	0,7	I	6,2792112e+001	I	0,0174
I	4	I	0,6	I	1,1261353e+002	I	0,0313
I	5	I	0,5	I	1,7751773e+002	I	0,0493
I	6	I	0,4	I	2,5790443e+002	I	0,0716
I	7	I	0,3	I	3,5418545e+002	I	0,0984
I	8	I	0,2	I	4,6678510e+002	I	0,1297
итоги:		OTPL0=0.155556	TPC[10]=522.181	TP[10]=0.14505			

Материал аудиовизуальных отображений, порождаемых программой для ЭВМ

Список литературы

1. Юрин Ю.М. Расчет процесса затвердевания стальных отливок в сухих формах // Литейное производство. – 2007. – № 7. – С. 8–10.
2. Юрин Ю.М. Расчет времени затвердевания стальных отливок во влажных формах // Литейное производство. – 2007. – № 9. – С. 19–22.
3. Юрин Ю.М. Расчет времени охлаждения стальных отливок в сухих формах // Литейное производство. – 2009. – № 1. – С. 6–9.
4. Юрин Ю.М. Расчет процессов затвердевания и охлаждения стальных отливок в формах с использованием номограмм и программ: монография. – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2010. – 276 с.

«Актуальные проблемы образования», Греция (Крит), 18-25 октября 2012 г.

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ БЛОКОВ И ШКАФОВ ЭЛЕКТРОНИКИ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-М)

Шалумов А.С., Урюпин И.С., Тихомиров М.В.

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

С помощью автоматизированной системы обеспечения надёжности и качества аппаратуры (АСОНИКА) осуществляется автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование высоконадёжных радиоэлектронных средств (РЭС) подвижных объектов в соответствии с требованиями CALS-технологий на этапах проектирование-производство-эксплуатация. Система АСОНИКА успешно применяется в образовании при подготовке специалистов в области автоматизированного проектирования и конструирования электронной аппаратуры.

Подсистема АСОНИКА-М предназначена для анализа ускорений, перемещений и напряжений в конструкциях цилиндрических блоков, блоков кассетного и этажерочного типов и других типовых конструкций при воздействии гармонической вибрации, случайной вибрации, ударов, линейных ускорений. Модели блоков готовы к расчету, то есть по данным физическим моделям программой автоматически создаются математические модели.

В подсистеме АСОНИКА-М-3D читается 3-D-модель, созданная в системах ProEngineer, SolidWorks и других CAD-системах в форматах

SAT и в системе ProEngineer в форматах SAT и IGES, для последующего анализа ускорений, перемещений и напряжений в произвольных конструкциях при воздействии гармонической вибрации, случайной вибрации, ударов, линейных ускорений. Подсистема АСОНИКА-М-3D позволяет читать как отдельные детали, так и сборочные единицы. При этом склеивание деталей, входящих в сборочную единицу, осуществляется автоматически. Разбиение конечно-элементной сеткой также происходит автоматически. Каждая деталь может иметь свою размерность сетки.

Для построения конечно-элементной модели прибора на основе 3D-модели, выполненной в CAD-системе, необходимо выполнение следующих требований:

- 1) степень детализация конструкции прибора определяет конструктор;
- 2) степень детализации геометрии отдельных конструктивных элементов также определяет конструктор;
- 3) каждый конструктивный элемент должен быть представлен отдельным объемом;
- 4) каждый объем имеет только один свой материал;
- 5) допускается объединение конструктивных элементов с одинаковыми характеристиками материала в один объем;
- 6) не допускается пересечение объемов в 3D-модели прибора.

Полученные в результате расчета ускорения используются в качестве граничных условий для моделирования механического режима платы с помощью подсистемы АСОНИКА-ТМ.

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, выявить 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 САД 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 САД системами

и системами топологического проектирования печатных плат PCAD, MENTOR GRAPHICS, из которых может быть передан перечень электро-радиоизделий (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;