ISSN 1999-7493

ДИНАМИКА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

№ 4, т. 6, 2012

Журнал включен в Перечень ВАК

Редактор выпуска: д.т.н., профессор А.С. Шалумов

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:	АИНАМИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЦЕСКИХ	
Лиректор Владимирского	И ПРАВОВЫХ СИСТЕМ	
филиона	Особенности современной исторической форми воссийского	
Российской акалемии народного	Наумов А. М.	роцесса
хозяйства и государственной	Логика стратегических матриц	3
службы при Президенто РФ	Лапыгин Ю. Н., Лапыгин Д. Ю.	٥
кюн АМ Начиса	Публичные закупки – как инструмент повышения эффективности	9
Kioin. A.M. NayMOB	использования финансовых ресурсов	
Члены редакционного	TOYACTHURCHAR MORERIL FORUTO POTUTO POTUTO POTUTO	16
совета	«Власть – гражданское общество»	
к.э.н., доц. А.Е. Илларионов	Семин В. Г.	10
д.т.н., проф. А.С. Шалумов	Взаимодействие высокотехнологичных предпринимательских стристир	19
F-Sec. S	науки и образования на основе интеграции	
Плавный редактор	Ползунова Н. Н.	23
д.т.н., проф. А.С. Шалумов	Финансирование инноваций как фактор динамичной инновационной	25
Заместитель	Трансформации экономики региона	
Главного редактора		26
к.з.н., доц. А.Е. ИЛЛарионов	учебной деятельности студентов заочной форми области	
Ответственным	собственно – психологический аспект	
секретарь	Галеева Е. С.	20
к.ю.н. с.А. Лачина	Системно-экономические подходы коммерциализации результатов	30
РЕДАКЦИОННАЯ	научно-технической деятельности	
КОЛЛЕГИЯ:	Дытыненко II. Н.	32
д.и.н., доц. А.Г. Аннин	пространственно – временные диаграммы в стратегическом управлении	
д.э.н., к.ф.н., доц. О.Б.	Крылов В. Е	828103
Дигилина	Математическая модель функционирования линамических систем	35
д.э.н., к.и.н., доц. В.В.	с ресурсными потоками на базе системного и кибернетических систем	
Калмыков	Боченина К. О.	42
д.э.н., проф. В.А. Кретинин	Эмпирический анализ состояния управления качеством	72
д.э.н., проф. Ю.Н. Лапыгин	на промышленных предприятиях России	
д.ю.н., проф. В.О. Миронов	прохорова А. В.	47
к.ю.н. Б.Н. Нескородов	ДИНАМИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
д.п.н., к.ф.н., проф. Е.А.	Тенденции тактики применения доканионных систем	
Плеханов	В СОВременном военном противоборстве	
д.м.н., доц. И.А. Тогунов	Малютин Н.В., Межлумов Г.М., Загородников М.Г.	E 4
д.э.н., к.и.н., проф. К.В.	Моделирование тепловых процессов в блоках произвольной конструкции	54
Хартанович	Шалумов М.А.	61
к.ю.н., доц. В.А. Чирикин	в программиом комплоненовки данных к расчетам	
	Упрограммном комплексе ACOHNKA	
1		

Моделирование нагрузки соты с динамическим повелением мобильных абочентов и замираниями сиснала	
Шорин А. О.	70
Моделирование и построение алгоритма стабилизации перевернутого маятника	
Дружинина О. В., Масина О. Н., Игонина Е. В.	74
Модель учета комплексного влияния дестабилизирующих факторов в трактах телеметрических систем	/ 1
на достоверность контроля	
Федоренко В. В., Белов В. В.	79
Модели искусственных нейронных сетей в кредитном скоринге	
Порошина А. М.	83
Передаточные характеристики сеточных поляризаторов терагерцового диапазона	
Алавердян С.А., Боков С.И., Исаев В.М., Кабанов И.Н., Комаров, В.В. Креницкий А.П.	
Мещанов В.П., Савушкин С.А., Якунин А.С.	89

Contents

DYNAMICS OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS	
Naumov A. M.	3
Logic of strategic matrixes	5
Lapygin Yu. N., Lapygin D. Yu.	9
Lukashov A. I.	16
The stochastic model of political system «Power Krylov civil society»	
The interaction of high-tech business organizations, science and education through the integration of	19
Polzunova N. N.	23
Abramova S. U.	26
Research of personal components of self-control of educational activity of students of correspondence form of education:	04 949063
Galeeva E. S.	30
Space – time diagram in the strategic management of socio – economic systems	32
Krylov V. E.	35
Mathematical model of functioning of dynamic systems with resource streams on the basis of system and cybernetic approaches Bochening K. O.	42
Empirical analysis of quality management in russian manufacturing companies	42
Prokhorova A. V.	47
DYNAMIC OF TECHNICAL SYSTEMS	
Modelling of thermal processes in blocks of any design	
Snaiumov M. A.	61
Modeling and designing of stabilization algorithm of the overturned pendulum	
Druzhinina O. V., Masina O. N., Igonina E. V.	74
A model of accounting the complex influence of an error of measurement and attenuation in a communication channel of a telemetric system on the indicator of objects control reliability.	
Fedorenko V. V., Belov V.V.	79
Credit scoring based on artificial neural networks Poroshina A. M.	97
Transmission characteristics of terahertz band mesh polarizers	03
Alaverdian S.A., Bokov S.I., Isaev V.M., Kabanov I.N., Komarov V.V., Krenitskiy A.P., Meshanov V.P., Savushkin S.A., Yakunin A.S.	
	89

Полный перечень и содержание журналов, выпускаемых ЗАО «Издательство «Радиотехника», размещен на сайте http://www.radiotec.ru

Зав. редакцией Г.Н. Чернышева

Учредитель ЗАО «Издательство «Радиотехника». Лицензия ЛР № 065229. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-46207 от 17.08.2011 г.

Сдано в набор 12.12.2012 г. Подписано в печать 25.12.2012 г. Формат 60 ×88 ¹/8. Печ. л. ???. Тираж 500 экз. Изд. № 110. 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс +7(495)621-48–37. E-mail: info@radiotec.ru, http://www.radiotec.ru

ISSN 1999-7493

ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2012

Незаконное тиражирование и перевод статей, включенных в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»

Разработка методики подготовки данных к расчетам в программном комплексе АСОНИКА

© Авторы, 2012

И.С. Урюпин

аспирант при ОАО ЦНИТИ «Техномаш», ст. науч. сотрудник, начальник сектора моделирования РЭА, ОАО НПЦ «САПСАН» E-mail: <u>attract777@yandex.ru</u>

А.С. Шалумов

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий Владимирского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации E-mail: ALS140965@mail.ru

В статье рассматриваются способы хранения и представления данных, используемых при проведении виртуальных испытаний. Приведен краткий обзор отечественных и зарубежных программных продуктов. Представлена методика ввода данных для электрорадиоизделий различных типов в базу данных системы АСОНИКА.

Ключевые слова: виртуальные испытания, база данных, электрорадиоизделие, методика ввода данных, параметры, АСОНИКА, объект, САПР.

In article ways of storage and the data presentation, virtual tests used at carrying out are considered. The short review of Russian and foreign software products is provided. The data input technique for electroradio products of various types in a database of system ASONIKA is presented.

Keywords: virtual tests, database, electroradio products, data input technique, parameters, ASONIKA, object, CAE-system.

Внешние воздействующие факторы вызывают высокую вероятность отказов электрорадиоизделий как при проведении испытаний, так и при эксплуатации. Виртуальные испытания, призваны прежде всего уменьшить общее количество "реальных" испытаний на производстве, снизив, таким образом, затраты финансовых и временных ресурсов на отработку как типовых, так и принципиально новых изделий [1]. Для проведения виртуальных испытаний (расчетов на воздействие внешних факторов), нужны входные данные. Под входными данными понимаются параметры характеризующие объект, математическая модель которого рассчитывается на воздействие внешних факторов.

В данной статье рассматривается область посвященная хранению данных, предназначенных для моделирования радиоэлектронной аппаратуры (далее РЭА). На качество изделия в целом значительную роль оказывает выбор тех или иных типов электрорадиоизделий (ЭРИ), а также выбор материала как несущей конструкции изделия, так и самого ЭРИ (подразумевается выбор материалов корпуса ЭРИ и выводов ЭРИ). В зависимости от вида воздействия входными для расчета являются следующие параметры:

- механические - параметры, которые требуются для расчета моделей конструкций РЭА на механическую прочность и устойчивость. Основные параметры: модуль Юнга, коэффициент Пуассона, плотность материала, коэффициент теплопроводности, коэффициент теплоотдачи, допустимые напряжения, коэффициент демпфирования;

- тепловые - параметры, требуемые для расчета математической модели объекта РЭА на воздействие температурных факторов. Основные параметры: температура окружающей среды, теплоемкость материалов, коэффициент черноты поверхности, коэффициент смазки, давление, скорость обдува воздухом, мощность источника тепловыделения (от количественного значения данного параметра зависит температура источника и окружающих его объектов);

- надежностные - параметры, требуемые для анализа показателей надежности изделия. В качестве исходных материалов используются данные о требуемой продолжительности работы устройства, интенсивности износовых отказов, характеристики старения и надежности нестандартных деталей [2].;

- электрические - параметры, применяемые для расчета электронных схем и компонентов. Параметры компонентов содержатся в SPICE моделях для вышеуказанных объектов. Некоторые из параметров: частотные характеристики, статические характеристики, температурные зависимости, и.т.д.;

- геометрические - параметры, характеризующие габаритный размер объекта. Информация содержится в чертежах объекта.

Данные параметры хранятся в справочной базе данных программного продукта, с помощью которого осуществляется моделирование, а также могут быть введены вручную пользователем в процессе моделирования. Ниже представлен краткий обзор программных продуктов, имеющих собственные базы данных.

4

Программный комплекс SolidWorks предназначен для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства изделий любой степени сложности и назначения. Специализированные модули программного комплекса решают задачи на этапе производства и эксплуатации [3]. CAD-система SolidWorks имеет собственный модуль конечно-элементного анализа механических воздействий SolidWorks Simulation. Механические параметры материалов конструкций содержатся в базе данных SolidWorks.

SolidEdge - САПР для гибридного 2D/3D моделирования, использующая синхронную технологию для ускорения процесса проектирования и внесения изменений, а также упрощения повторного использования импортированной геометрии [4]. Данная САD-система поставляется вместе с программным продуктом Femap, который является связующим звеном между пользователем и CAE-системой NX Nastran. Механические параметры материалов конструкций содержатся в базе данных SolidEdge.

Среда OrCAD предназначена для проектирования электронных схем, обладает большими функциональными возможностями и является сложной системой. Количество задач, которые возникают и могут возникнуть при ее эксплуатации в режиме моделирования, очень велико [5]. Программный продукт содержит базу библиотек SPICE моделей.

Среди отечественных программных продуктов можно выделить САПР АСОНИКАавтоматизированную систему обеспечения надежности и качества аппаратуры, которая в наибольшей степени адаптирована к задачам комплексного исследования характеристик РЭА [6]. Это достигается за счет взаимосвязи между отдельными подсистемами программного комплекса и наличия единой базы данных электрорадиоизделий и материалов. На рис.1 показана область применения системы АСОНИКА в отраслях промышленности:



Отрасли промышленности

Рис. 1. Область применения системы АСОНИКА

В настоящее время состоит из 8-ми подсистем:

-АСОНИКА-Б – подсистема анализа показателей безотказности РЭС с учетом реальных режимов работы ЭРИ.

-АСОНИКА-М – подсистема анализа объемных конструкций РЭС на механические воздействия.

-**АСОНИКА-В** – подсистема анализа и обеспечения стойкости к механическим воздействиям конструкций РЭС, установленной на виброизоляторах.

-**АСОНИКА-Т** – подсистема анализа и обеспечения тепловых характеристик конструкций аппаратуры.

-АСОНИКА-ТМ – подсистема анализа конструкций печатных узлов РЭС на тепловые и механические воздействия.

-АСОНИКА-Р – подсистема автоматизированного заполнения карт рабочих режимов электрорадиоизделий (ЭРИ).

-АСОНИКА-БД – Справочная база данных (СБД) электрорадиоизделий (ЭРИ) и материалов предоставляет информацию: 1) по параметрам материалов; 2) по параметрам ЭРИ. Справочная база данных состоит из основных и дополнительных таблиц. Основные таблицы содержат нижеследующую информацию:

- параметры материалов печатных узлов, несущих конструкций, выводов ЭРИ и параметрам лаков (клеев), применяемых при установки ЭРИ на печатную плату: справочные, механические, тепловые, допустимые, температурные зависимости;

- оптические свойства материалов конструкций РЭС;

- параметры ЭРИ: классы и группы ЭРИ; типы ЭРИ и технические условия (ТУ); справочная информация; полные условные записи ЭРИ; параметры, входящие в полную условную запись и их возможные значения; варианты установки ЭРИ на печатную плату; модели вариантов установки ЭРИ, позволяющие значительно сократить время на ввод ЭРИ в БД, путем автоматизированного расчета параметров ЭРИ; геометрические параметры ЭРИ; механические параметры ЭРИ; тепловые параметры ЭРИ; допустимые параметры ЭРИ; изображения ЭРИ на плоскости и в пространстве;

-АСОНИКА-УМ – подсистема управления моделированием РЭС при проектировании.

АСОНИКА имеет ряд преимуществ по сравнению с выше перечисленными САПР: - наличие собственной базы данных ЭРИ и материалов включающая широкий спектр параметров, в отличие от зарубежных САПР;

- узкая направленность - моделирование внешних воздействующих факторов на разные уровни моделей РЭА;

- возможность выполнения сквозного моделирования.

Согласно данным, представленным на сайте alldatasheet.com [7], на сегодняшний день содержится свыше 20 миллионов электронных компонентов. Ежемесячно число электронных компонентов увеличивается примерно на 30 000 шт. В частности появляются новые формы корпусов. При моделировании внешних воздействующих факторов на конструкцию печатного узла требуется учесть геометрию конструкции корпуса ЭРИ, прокладки, лаки, клеи, т.е. фактически вариант установки ЭРИ на плату. Разработана методика по внесению нового варианта установки ЭРИ в АСОНИКА-БД.

Методика ввода нового варианта установки ЭРИ.

Ввод варианта установки ЭРИ осуществляется в следующей последовательности:

- 1. Запуск БД
- 2. Выбор редактора вариантов установки изделий

7

- 3. Создание нового варианта установки
- 4. Ввод параметров в раздел «Структура модели»
- 5. Создание условно графического изображения
- 6. Ввод параметров характеризующих описание модели
- 7. Ввод параметров, характеризующих геометрию ЭРИ в плоскости
- 8. Ввод параметров, характеризующих геометрию ЭРИ в пространстве
- 9. Применение введенного варианта установки в АСОНИКА-ТМ.

Из представленных выше пунктов, наиболее подробно будет рассмотрены только некоторые из них. Запускается подсистема АСОНИКА-БД, выбирается редактор вариантов установки изделий, создается новый вариант установки. Задаются некоторые начальные параметры, такие как размер наличие выводов их сечение, сечение корпуса, наличие лака и клея, элементов крепления.

В разделе «Структура модели» вводятся дополнительные переменные, характеризующие структуру модели. На рис. 2 представлен фрагмент структуры модели:

Переменная	Описание, размерность	
	Параметры элемента	
psx	Размер посадочного места по оси X, [мм]	1
psy	Размер посадочного места по оси Y, [мм]	
psz	Размер посадочного места по оси Z, [мм]	1
m	Масса элемента, [гр]]
	Параметры корпуса	-
bet	Сечение корпуса	1
mb	Масса корпуса, [гр]	1
cOb	Удельная теплоемкость корпуса, [Дж/(кг*К)]	
Брх	Смещение корпуса по оси X, [мм]	
Бру	Смещение корпуса по оси Y, [мм]	1
lx	Размер корпуса по оси Х, [мм]]
wy	Размер корпуса по оси Y, [мм]	
hz	Размер корпуса по оси Z, (мм)	
bpz	Смещение корпуса по оси Z, [мм]]
	Параметры выводов	-
pet	Сечение выводов	
mp	Масса выводов, (гр)	
rop	Плотность материала выводов, (кг/м^3)	
lampp	Козфф. теплопроводности материала выводов, [Вт/(К*м)]	
сОр	Удельная теплоемкость материала выводов, [Дж/(кг ⁻ К)]	
Rtkp	Тепловое сопротивление выводов, (К/Вт)	
pX2	Координата 🗙 установки 2-го вывода, [мм]	
pL2	Длина 2-го участка выводов, [мм]].

Рис. 2 Фрагмент структуры модели ЭРИ

Следующим шагом является создание условно-графических изображений ЭРИ. На рис. 3-5 представлены условно-графические изображения варианта установки ЭРИ на плоскости и в пространстве:



Рис. З Условно-графическое изображение ЭРИ на плоскости (а)



Рис. 4 Условно-графическое изображение ЭРИ на плоскости (б)



Рис. 5 Условно-графическое изображение ЭРИ в пространстве

Далее осуществляется ввод параметров, характеризующих общее описание модели. Ввод параметров характеризующих описание модели

Раздел «Описание модели» предназначен для присвоения переменным значений, как с помощью функций, задаваемых пользователем вручную, так и возможностью выбора численных значений параметров из базы данных. Кроме того, значения, полученные расчетным путем, можно округлить до любого знака после запятой.

Ниже представлен перечень параметров, которые должны быть учтены при общем описании модели:

- 1. Параметры элемента
- 2. Параметры корпуса
- 3. Параметры выводов
- 4. Параметры клея (лака)
- 5. Параметры крепления
- 6. Дополнительные параметры

2D и 3D изображения модели ЭРИ применяются в подсистеме АСОНИКА-ТМ для формирования для отображения на печатной плате в плоскости и в пространстве. Затем заполняется таблица, характеризующая положение ЭРИ в плоскости. Таблица с описанием модели в плоскости представлена на рис.6



Рис. 6 Описание 2D изображения на плоскости.

После этого следует описание геометрии трехмерной модели ЭРИ и приближенной трехмерной модели ЭРИ (Рис.7,8):

ACOF	НИКА												
Редактор вариантов установки электрорадиоизделий - описание модели													
Круглые внахлест через проклеенную прокладку													
						E	Зид в пространо	стве:					
	Вид сбок	ur.											
	DIALCOOK	9.	_							1			
	ĸ ×					100000		psx h	A Killen		рокля клей	дка 12	
	Вид свер:	xy:				X	ple	A		H			
	UQ		_								IZ		
	X Y											~	
		x											
	;	x							Y	-		X	
		<u>x</u>							Y			X	
) Or	исание модели	X 2D Изображе	ние на плоско	сти	3D V	Ізобр	ажение в прост	ранстве 30 1	Y 130бражение в п	рост	ранств	• (приближ	енно)
ៀ Or Code	тисание модели	X 2D Изображе У	ние на плоско	сти	3D //	1зобр Ал	ажение в прост	гранстве 30 (Изображение в п	рост Р4	ранств	х е (приближ N	енно)
) Or Code	тисание модели	X 2D Изображе <u> Y</u> w-olsu21/2-olsz2	ние на плоско Z	сти Ах	310 // Ay	Iзобр Az П	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2	ранстве 3D I P2 dlsu2+2×dlsz2	Азображение в п РЗ disz2	рост Р4	ранств Р5	х е (приближ <u>N</u> 1	енно)
) Or Code 26 26	тисание модели Х psx-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2	X 2D Изображе <u> Y</u> y-glsy2)/2-glsz2 (psv-ugsv)/2	ние на плоско <u>Z</u> 0 glsz2	сти Ах 0	3D // Ay 0	Isoóp Az 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx	ранстве 3D J P2 glsy2+2*glsz2 ugsy	1зображение в п РЗ glsz2 uasz	рост Р4	ранств Р5 3 4	к е (приближ N 1 1	енно)
) Or Code 26 26 26	исание модели Х рях-glsx2)/2-glsz (рях-ugsx)/2 (рях-ugsx)/2	X 2D Изображе Y sy-glsy2)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2	ние на плоско Z 0 glsz2 uqsz+qlsz2	сти Ах 0 0	3D // Ay 0 0	Iзобр Аг 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx	гранстве 3D I P2 glsy2+2*glsz2 ugsy glsy	Лзображение в п P3 glsz2 ugsz glsz	рост Р4	ранств Р5 3 4 3	х е (приближ <u>N</u> 1 1 1	енно)
) Or 20de 26 26 26	исание модели X psx-glsx2)/2-glsz (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 bpx	X 2D Изображе Y sy-glsy2)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1	сти Ах О О О	3D // Ay 0 0 0	Ізобр Аг 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2	ранстве 3D I P2 glsy2+2*glsz2 ugsy glsy hz/2	Изображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx	рост Р4 16	ранств Р5 3 4 3 1	е (приближ <u>N</u> 1 1 1 1	енно)
) Or 26 26 26 11	исание модели	X 2D Изображе Y y-glsy2/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 psy/2	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pwx/2	сти Ах О О О О	3D // Ay 0 0 0 90 90	Az 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0	ранстве 3D I P2 glsy2+2*glsz2 ugsy glsy hz/2 pwx/2	Asoбражение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0	рост Р4 16	ранств Р5 3 4 3 1 2	е (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1	енно)
) Or Code 26 26 26 11 1 1	тисание модели рях-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 bpx 0 0 0	X 2D Изображе Y (psy-ugsy)/2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pwx/2 pwx/2	сти Ах О О О О О О	3D / Ay 0 0 90 90	Az 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pww/2	Pahctee 3D I P2 glsy2+2*glsz2 ugsy glsy hz/2 pwx/2 pwx/2	Asoбражение в п P3 glsz2 ugsz glsz k k 0 pL4-pR	рост Р4 16 8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2	е (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1 1	енно)
) Or 26 26 26 11 1 1 42	лисание модели рях-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 bpx 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X 2D Изображе Y (psy-ugsy)/2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 pY1 pY1 pY1	HILE HA ПЛОСКО Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pWx/2 pWx/2 pWx/2+pR	сти Ах 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	3D / Ay 0 0 0 90 90 90 0	Az 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pww/2 pR	PAHCTEE 3D I P2 glsy2+2*glsz2 ugsy glsy hz/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2	Asoбражение в п P3 glsz2 ugsz glsz k k 0 pL4-pR	рост Р4 16 8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2	е (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	енно)
Or Code 26 26 26 11 1 42 1	лисание модели рях-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-ugsx)/2 bpx 0 0 0 pX1-pR pX1	X 2D Изображе Y y-glsy2)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pwx/2+pR	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О	Ay 0 0 0 90 90 90 0	Az 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2°gls22 ugsx glsx hz/2 0 pwx/2 pR pww/2	ранстве 3D P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2	Asoopaxenue в n P3 glsz2 ugsz glsz k 0 pL4-pR pL1-2*pR-pwx/2	рост Р4 16 8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2	с (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	енно)
Or Code 26 26 26 11 1 42 1 42 42	лисание модели х (psx-glsx2)/2-glsz: (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 bpx 0 0 0 pX1-pR pX1 pX1+pR	X 2D Изображе Y y-glsy2)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pwz/2+pR pwz/2+pR	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О О О О О	3D V Ay 0 0 0 90 90 90 0 180	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pwx/2 pR pwx/2 pR	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy h2/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2	Aзображение в п P3 glsz2 ugsz glsz kx 0 pL4-pR pL1-2"pR-pwx/2	рост Р4 16 8 4.8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2	К (приближ 1	енно)
Or Code 26 26 1 1 42 1 42 1	лисание модели ряж-glsx2)/2-gls2; (psx-uglsx)/2 (psx-uglsx)/2 (psx-glsx)/2 0 0 0 рХ1-рВ рХ1 рХ1+рВ рХ1+рВ	X 2D Изображе Y yy-glsy2)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pL1 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pwx/2+pR pwx/2+pR pL1-pR oL1	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О О О О О	Ay 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 180 90	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pwx/2 pR pwx/2 pR pwx/2	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2	Asoбражение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL1-2*pR-pwx/2 pL2-pR	рост Р4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	А (приближ N 1	енно)
0r Code 26 26 11 1 1 42 1 42 1 1 1	лисание модели	X 2D Uso6paжe Y (psy-ugsy)/2-glsz2 (psy-ugsy)/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско 2 0 glsz2 μl1 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pL1-pR pL1 oL1	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О О О О О	30 / Ay 0 0 0 90 90 90 0 180 90 90 90 90 90 90 90 90 90 9	Isoofp Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2°glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pw/2 pww/2 pw/2	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2 рwx/2	Азображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL1-2*pR-pwx/2 pL2-pR pL2-pR pL2-pR	Poct P4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 8 8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	К	енно)
0r 26 26 26 11 1 1 42 1 42 1 1 42 1 1 42	лисание модели рях-glsx2)/2-glsz: (psx-ugsx)/2 bpx 0 0 pX1-pR pX1 pX1+pR pX1+PR pX1+PR pX1+PR pX2-pL2 pX2-pB	X 2D U306paжe Y (psy-ugsy)/2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 pL1 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pL1-pR pL1 pL1 pL1 pL1 pL1 pL1	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О О О О О	30 / Ay 0 0 0 90 90 90 180 90 90 0 180 90 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2°glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pwx/2 pR pwx/2 pR pwx/2 pR pwx/2 pR pwx/2 pR	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy hz/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2	Азображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL1-2"pR-pwx/2 pL2-pR pL2-pR	Poct P4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	х (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	енно)
0r 26 26 26 11 1 1 42 1 42 1 1 1 42 1 1 1 42 1 1 1 1 42 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	тисание модели рях-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 0 0 pX1-pR pX1 pX1+pR pX1+pR pX1+pR pX2-pL2 pX2-pR pX2	X 2D V/306paжe Y (psy-ugsy)/2 (psy-ugsy)/2 (psy-glsy)/2 py/1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY	ние на плоско <u>Z</u> 0 glsz2 ugsz+glsz2 pl1 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pL1-pR pL1 pL1 pL1 pL1 pL1 pL1 pL1 pL1	сти Ах О О О О О О О О О О О О О О О О О О	30 / Ay 0 0 0 90 90 90 0 180 90 90 0 0	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2	Азображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR	рост Р4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 8 4.8 8 8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	х (приближ <u>N</u> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	енно)
Or Code 26 26 26 26 11 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42	тисание модели рях-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 0 0 0 pX1-pR pX1 pX1+pR pX1+pR pX1+pR pX2-pL2 pX2-pR pX2 pX2+pB	Х 2D Изображе Y (psy-glsy2)/2-glsz2 (psy-glsy)/2 psy/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pwx/2 pwx/2 pwx/2+pR pL1-pR pL1 pL1 pL1-pR pL1-pR pL1-pR pL1-pR pL1-pR	сти Ах О О О О О О О О О О О О О	30 / Ay 0 0 0 90 90 90 0 180 90 90 0 0 0 0 0	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2	Азображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR	Poct P4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8	ранств Р5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	 с (приближ N 1 	енно)
Or Code 26 26 26 11 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1 42 1	тисание модели × (psx-glsx2)/2-glsz; (psx-ugsx)/2 (psx-ugsx)/2 (psx-glsx)/2 0 0 0 pX1-pR pX1 pX1+pR pX1+pR pX1+pR pX2-pL2 pX2-pR pX2+pR pX2+pR	Х 2D Изображе Y (psy-glsy2)/2-glsz2 (psy-glsy)/2 (psy-glsy)/2 psy/2 psy/2 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1 pY1	ние на плоско Z 0 glsz2 ugsz+glsz2 pUsz+glsz2 pWs/2 pWs/2 pWs/2+pR pL1-pR pL1 pL1-pR pL1 pL1-pR pWs/2+pR pWs/2+pR pWs/2+pR	сти Ах О О О О О О О О О О О О О	30 / Ay 0 0 0 90 90 90 0 180 90 90 0 0 0 0 0 0 0 90 90	Az 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ажение в прост P1 glsx2+2*glsz2 ugsx glsx hz/2 0 pwx/2 pR pwx/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR pww/2 pR	ранстве 3D I P2 glsy2+2*gls22 ugsy glsy hz/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2 pwx/2	Азображение в п P3 glsz2 ugsz glsz lx 0 pL4-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR pL2-pR	POCT P4 16 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 4.8 8 8 4.8 8 8 4.8 8 8 4.8 8 8 8	P5 3 4 3 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	А (приближ N 1	енно)

Рис. 7 Описание геометрии трехмерной модели ЭРИ



Рис. 8 Описание геометрии приближенной трехмерной модели ЭРИ

В режиме «Тест модели» осуществляется введение численных значений для ранее заданных переменных (Рис.9):



Рис. 9 Ввод численных значений

Для того чтобы использовать введенный вариант установки ЭРИ необходимо "привязать" его к какому либо классу изделий. Для этого запускается справочник ЭРИ (рис. 10):

Справочник классов ЭРИ

Классы, группы, параметры, входящие в полную условную запись

	Наименование класса ЭРИ	*
1	(Импортные) Интегральные микросхемы	
2	(Импортные) Кварцевые приборы	
3	(Импортные) Коммутационные изделия	
4	(Импортные) Конденсаторы	
5	(Импортные) Лампы	
6	(Импортные) Модули питания	
7	(Импортные) Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	
8	(Импортные) Полупроводниковые приборы	
9	(Импортные) Предохранители	
10	(Импортные) Резисторы	
11	(Импортные) Реле	
12	(Импортные) Соединители	
13	(Импортные) Трансформаторы	
14	Аппараты электрические низковольтные	
15	Газоразрядные приборы и высоковольтные кенотроны	
16	Генераторные, модуляторные, регулирующие лампы	
17	Генераторы кварцевые	
18	Дроссели	
19	Знакосинтезирующие индикаторы	
20	Изделия квантовой электроники	
21	Интегральные микросхемы	
22	Источники высокоинтенсивного оптического излучения	
23	Кабеля, провода и шнуры электрические	
24	Коммитационные изделия	Ŧ
ф СОЧ	— 🕼 G P M Генераторы кварцевые	_

Рис. 10 Выбор типа ЭРИ из справочника

Далее, необходимо загрузить меню «Возможные варианты установки ЭРИ» (рис.11):

Возможные варианты установки электрорадиоизделий

Выберите нужный вариант из списка

🔽 Выбор	Сеч ока по типу сечения Сеч	ение корпуса Любое ение выводов Любое	, ,
Кол	ОСТ отсутствует	Описание модели	1
0 221		Прямоугольные внахлест, прямоугольный с зазором (равномерно в два ряда в	
0_222		Прямоугольные в отверстия, прямоугольный с зазором (равномерно в два ряс	
0_224		Круглые в отверстия, круглый приклеен (один участок, больше двух выводов)	
0_226	-	Круглые в отверстия, прямоугольный приклеен (один участок, больше двух выс	
0_227		Круглые внахлест через проклеенную прокладку	
0_228	•	Круглые внахлест через проклеенную прокладку	
0_229		тест!	
	Г К К К К К К К К К К К К К	DSX IX ROEX APOKABAAKA PI4 PI4 Z	
Сечение к Сечение в	орпуса: Круглое ыводов: Круглое	Y X	
+colling			
АСОНИК	Α	🗸 Принять 🛛 🗙 Закрыть	

Рис.11 Выбор введенного варианта установки ЭРИ

Таким образом геометрия конструкции построена и привязана к классу изделий «Резисторы». Данный вариант установки применим в подсистеме АСОНИКА-ТМ. Для того чтобы он отобразился на плате, необходимо ввести численные значения, характеризующие геометрию нового ЭРИ. На рис. 12 представлен выбор нового варианта установки ЭРИ в подсистеме АСОНИКА-ТМ:

Электрорадиоизделие

Задайте параметры электрорадиоизделия

Позиционное обозначение	B1			
Класс	(Импортные) Ре	зисторы		e
Полное условное обозначение				Ø
Приемка				Ø
Вариант установки	Круглые внахле	ст через проклеенн	чую прокладку	Ø
Позиция, мм: ось Х 0.000	ось У 0.00	Ю Стор	она Первая сторон	ia 🔗
Поворот, град 0.000		Установочная ш	ина	۲
Тепло-механика Допустимые	Цвета			
Размер посадочного места, мм	ось Х 0.000) ось Ү	0.000 oct	Z 0.000
Масса, гр 0.000	Ци	линдрическая жестн	кость, Н*м	0.000
Мощность тепловыделения, мВ	г			0.000
Коэффициент черноты поверхно	сти, отн. ед.			0.800
Тепловое сопротивление крепл	ения, К/Вт			0.000
Внутреннее тепловое сопротивл	ение, К/Вт			0.000
Теплоемкость, Дж/К				0.000
Площадь поверхности, омывае	иая воздухом, мі	n^2		0.000
АСОНИКА				
		🗸 Добавить	💈 Расчет парам	🗙 Отмена

Рис.12 Выбор варианта установки ЭРИ в подсистеме АСОНИКА-ТМ

Переход к меню ввода численных значений параметров ЭРИ, после выбора варианта установки в подсистеме АСОНИКА-ТМ, представлен на рис. 13:

Расчет параметров ЭРИ

Круглые внахлест через проклеенную прокладку



Рис. 13 Ввод численных значений параметров ЭРИ

На рис. 14 представлен ЭРИ установленный на плате в подсистеме АСОНИКА-ТМ:



Рис. 14 ЭРИ в подсистеме АСОНИКА-ТМ

После установки ЭРИ на плату в подсистеме АСОНИКА-ТМ возможно проведение механических и тепловых расчетов.

Согласно данной методике вводится новый тип корпуса микросхемы типа BGA, представленной на рис. 15 условно графического изображение на рис. 16:



Рис. 15 Микросхема типа BGA.



Рис. 16 Условно-графическое изображение микросхемы типа BGA Таким образом, было реализовано следующее:

 проведен анализ существующих программных продуктов, обладающих собственной базой данных;

- разработана методика занесения нового варианта установки ЭРИ в базу данных.

Литература

1. М.В. Богомолов. Виртуальные испытания изделий // Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 38

2. Ф.С. Соловейчик. Справочник по надежности. Том 3/Под ред. Бердичевского Б.Е.- М.: Мир, 1970. - 376 с.

3. http://www.solidworks.ru

4. http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/velocity

5. http://rose.somee.com/orcad/default.aspx

6. Шалумов А.С., Малютин Н.В., Кофанов Ю.Н., Способ Д.А., Жаднов В.В., Носков В.Н., Ваченко А.С. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий. Том 1/ Под ред. Кофанова Ю.Н., Малютина Н.В., Шалумова А.С. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с.

Development of a technique of preparation of data to calculations in program complex ASONIKA © Authors, 2012

I.S. Uryupin

A.S. Shalumov

External influencing factors cause high probability of refusals of electroradio products both at carrying out tests, and at operation. Virtual tests, are urged to reduce first of all total of "real" tests on production, having lowered, thus, costs of financial and temporary resources of working off both standard, and essentially new products. For carrying out virtual tests (calculations on influence of external factors), entrance data are necessary. Entrance data are understood as parameters characterizing the object which mathematical model pays off on influence of external factors.

In this article the area devoted to the data storage, intended for modeling of radioelectronic equipment (further REE) is considered.

The short review of the foreign and domestic software products having own database is presented.

The technique of input of parameters for creation of new option of installation of an electroradio product in a database of system ASONIKA - subsystem ASONIKA-BD is presented.

Input of option of the ERIE installation is carried out in the following sequence:

- 1. Database start
- 2. Choice of the editor of options of installation of products
- 3. Creation of new option of installation
- 4. Input of parameters in the section «Model structure»
- 5. Creation of conditionally graphic representation
- 6. Input of parameters characterizing the model description
- 7. Input of the parameters characterizing geometry of ERE in the plane
- 8. Input of the parameters characterizing geometry of ERE in space
- 9. Application of the entered option of installation in ASONIKA-TM.