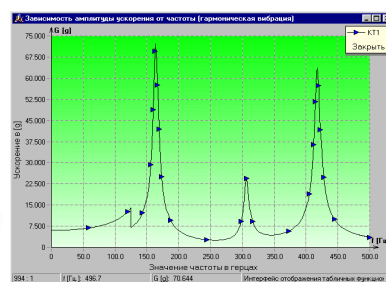
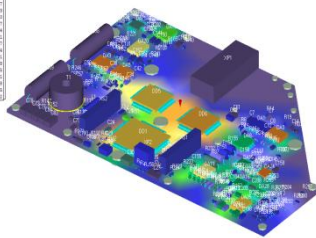
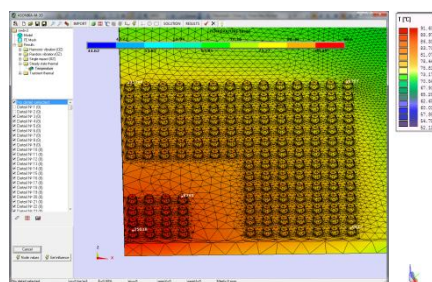




Научно-исследовательский институт «АСОНИКА»

Центр компетенций «АСОНИКА»

в области моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и электронной аппаратуры на внешние воздействия

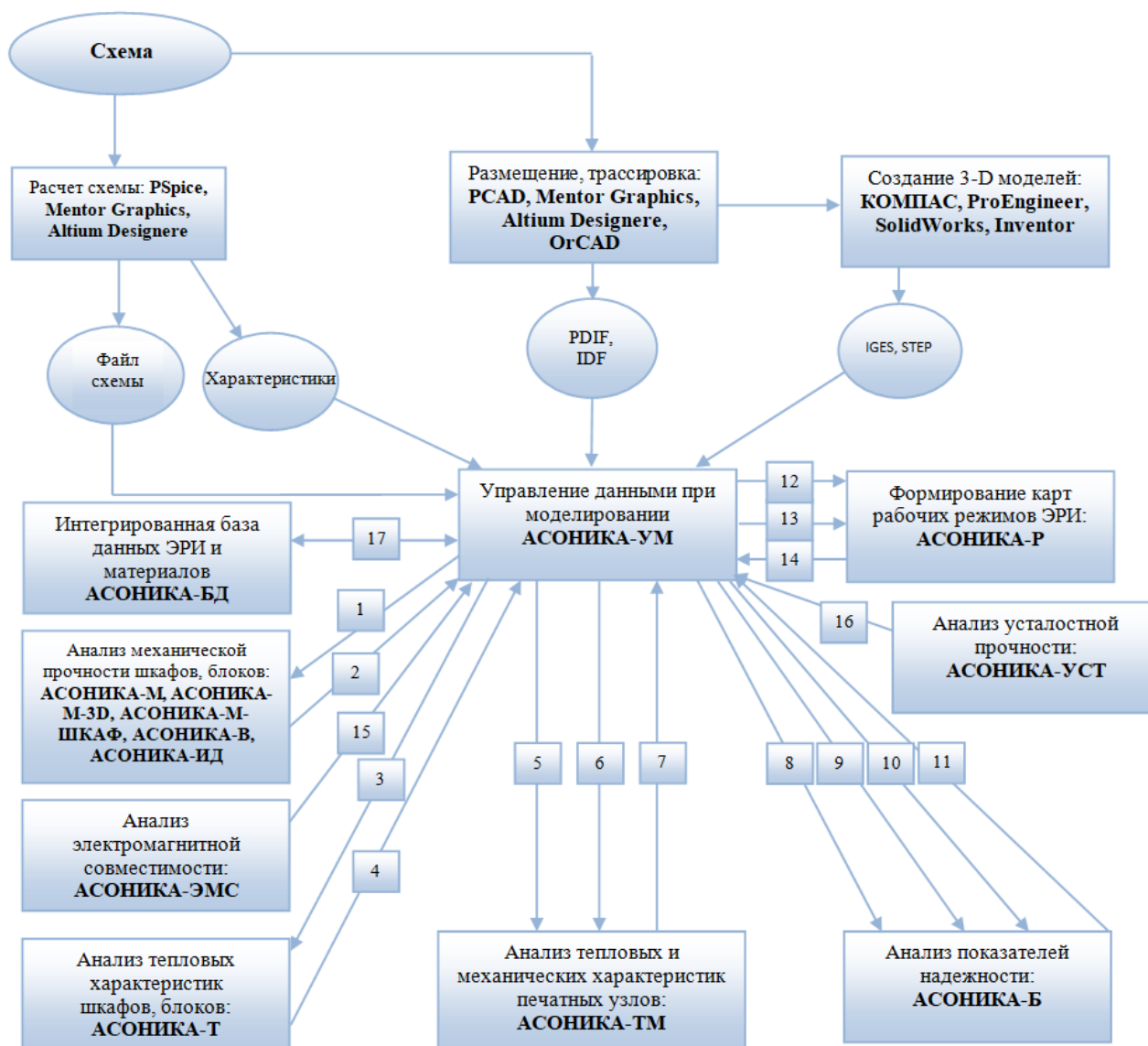


НИИ «АСОНИКА»
www.asonika-online.ru

Директор – профессор, д.т.н.
Шалумов Александр Славович
тел. +7-916-581-25-77
e-mail: als@asonika-online.ru

Адрес: г. Владимир, ул. Луначарского, д.16А

Структура виртуальных испытаний электронной компонентной базы (ЭКБ) и электронной аппаратуры (ЭА) на внешние тепловые, механические, электромагнитные воздействия на базе системы АСОНИКА



АСОНИКА-М - анализ типовых конструкций блоков ЭА на механические воздействия;

АСОНИКА-М-ШКАФ - анализ типовых конструкций шкафов и стоек ЭА на механические воздействия;

АСОНИКА-М-3D - анализ стойкости произвольных объёмных конструкций ЭА и ЭКБ, созданных в системах ProEngineer, SolidWorks и других САЕ-системах в форматах IGES, STEP и SAT, к механическим воздействиям;

АСОНИКА-В - анализ стойкости к механическим воздействиям конструкций ЭА, установленных на виброизоляторах;

АСОНИКА-ИД - идентификация физико-механических и теплофизических параметров моделей ЭКБ и ЭА.



Центр компетенций «АСОНИКА»

Центр компетенций «АСОНИКА» (далее - Центр) создан в г. Владимире в 2018 году, как структурное подразделение Научно-исследовательского института «АСОНИКА» (НИИ «АСОНИКА» - резидент Сколково в Кластере информационных технологий) и располагается в отдельном здании в центре города на улице Луначарского.

Центр осуществляет консультации в области моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействия, проводит лекционные и практические занятия на базе собственной разработки - **Автоматизированной системы обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА**, предоставляет возможность самостоятельного проведения моделирования своих изделий под руководством сотрудников Центра.

Назначение виртуальных испытаний:

- определить тепловые, механические и другие характеристики ЭКБ и ЭА при внешних воздействующих факторах (ВВФ) на ранних этапах проектирования ЭКБ и ЭА, когда еще не создан опытный образец ЭКБ и ЭА, и обеспечить стойкость ЭКБ и ЭА к ВВФ;

- добившись адекватности виртуальных и натурных испытаний путём идентификации параметров моделей ЭКБ и ЭА, проверить работоспособность ЭКБ и ЭА в критических режимах в условиях ВВФ.

Федеральной службой по интеллектуальной собственности 10.08.2012 на систему АСОНИКА выдано Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012617220 (копия в Приложении).

Система АСОНИКА - это единственная система моделирования, аттестованная Министерством обороны России (копия в Приложении).

Система АСОНИКА рекомендуется руководящими документами военными, входящими в комплекс стандартов «МОРОЗ-6», для применения в процессе проектирования и замены испытаний на ранних этапах проектирования (см. Приложение).

Возможности системы АСОНИКА подробно изложены на официальном сайте НИИ «АСОНИКА» www.asonika-online.ru

В Центре размещен компьютерный класс, в котором на современных компьютерах установлена система АСОНИКА.

Консультации и обучение проводят высококвалифицированные сотрудники НИИ «АСОНИКА» - кандидаты и доктора наук - разработчики системы АСОНИКА.



Слушателям Центра предоставляются все необходимые методические материалы.

Это первый в России Центр компетенций в области моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействия.

Задачи Центра:

1. Проведение заказчиками виртуальных испытаний своих конструкций непосредственно в Центре под руководством специалистов Центра.

2. Проведение дистанционных виртуальных испытаний конструкций заказчиков специалистами Центра.

3. Проведение очных обучающих семинаров для руководителей подразделений по технологии моделирования и виртуальных испытаний.

4. Проведение очных обучающих семинаров для инженеров по конкретным задачам моделирования и виртуальных испытаний.

5. Проведение научно-исследовательских работ с целью разработки технических требований по обеспечению надёжности, стойкости к современной ЭКБ военного, специального и общепромышленного назначения.

6. Проведение технической экспертизы готовых проектов по ЭКБ и ЭА с точки зрения соответствия тепловых, механических, электромагнитных характеристик и показателей надёжности требованиям технического задания на разработку.

7. Обучение стандартам и руководящим военным документам в области моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействия.

По вопросам организации семинаров и проведения виртуальных испытаний необходимо обращаться напрямую по электронной почте: als@asonika-online.ru к директору Центра **Шалумову Александру Славовичу – Генеральному директору Научно-исследовательского института «АСОНИКА», профессору, доктору технических наук, лауреату премии Правительства РФ в области науки и техники, Почетному работнику науки и техники РФ, академику Международной академии информатизации, эксперту научно-технической сферы Министерства образования и науки РФ.**



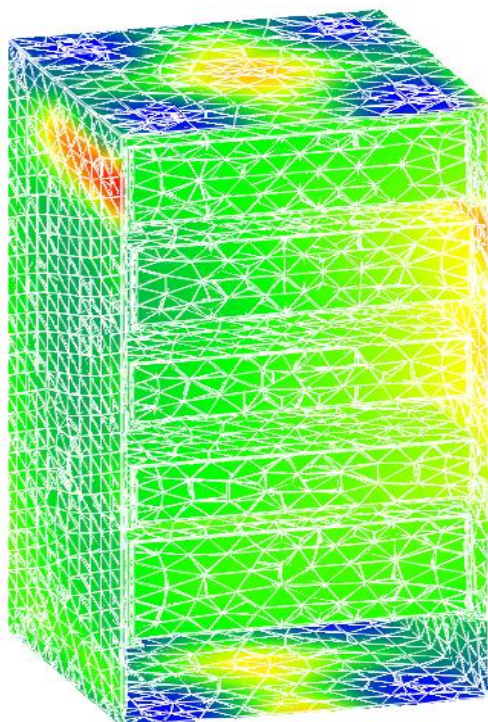
Виды виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействия:

- Испытание конструкции (Определение собственных частот);
- Испытание на отсутствие резонансных частот в заданном диапазоне частот;
- Испытание на воздействие статических нагрузок (гравитации, давления, распределения температур);
- Испытание на виброустойчивость и вибропрочность воздействием синусоидальной или случайной широкополосной вибрации;
- Испытание на ударную устойчивость и ударную прочность при воздействии одиночного механического удара;
- Испытание на ударную устойчивость и ударную прочность при воздействии многократного механического удара;
- Испытание на воздействие линейного ускорения;
- Испытание на воздействие акустического шума;
- Испытание на воздействие синусоидальной вибрации с повышенной амплитудой ускорения (в критических режимах, в том числе невозпроизводимых при натурных испытаниях);
- Испытание на воздействие случайной широкополосной вибрации с повышенной спектральной плотностью ускорения (в критических режимах, в том числе невозпроизводимых при натурных испытаниях);
- Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды;
- Испытание на воздействие повышенной предельной температуры среды;
- Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды;
- Испытание на воздействие пониженной предельной температуры среды;
- Испытание на воздействие изменения температуры среды;
- Испытание на электромагнитную совместимость (ЭМС);
- Испытание на надёжность (безотказность и усталостную долговечность) с учетом тепловых и механических воздействий;
- Комбинированное испытание:
 - одновременное воздействие тепла (статическое и циклическое) и синусоидальной вибрации;
 - одновременное воздействие тепла (статическое и циклическое) и случайной вибрации;
 - одновременное воздействие тепла (статическое и циклическое) и многократного механического удара;
 - одновременное воздействие тепла (статическое и циклическое) и одиночного механического удара.

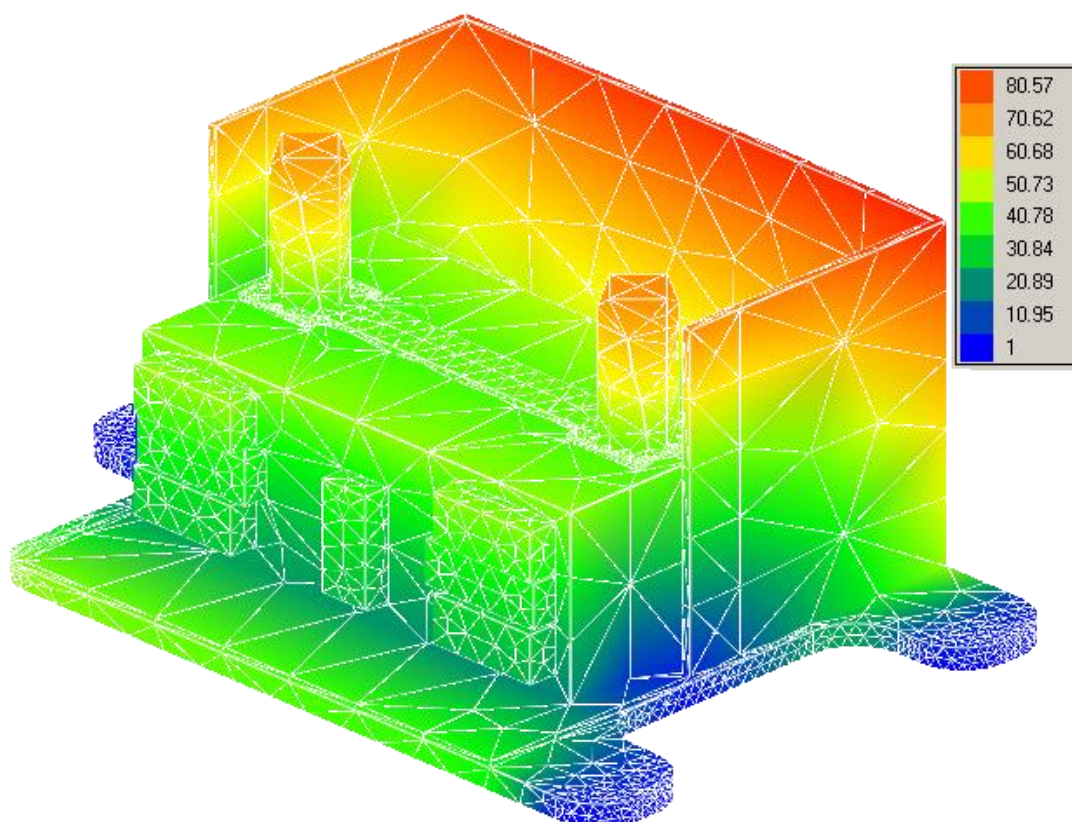
По результатам виртуальных испытаний в системе АСОНИКА создаются карты рабочих режимов ЭКБ согласно последней редакции РДВ.319.01.09-94 (2000 года), а также создаётся электронная модель изделия.



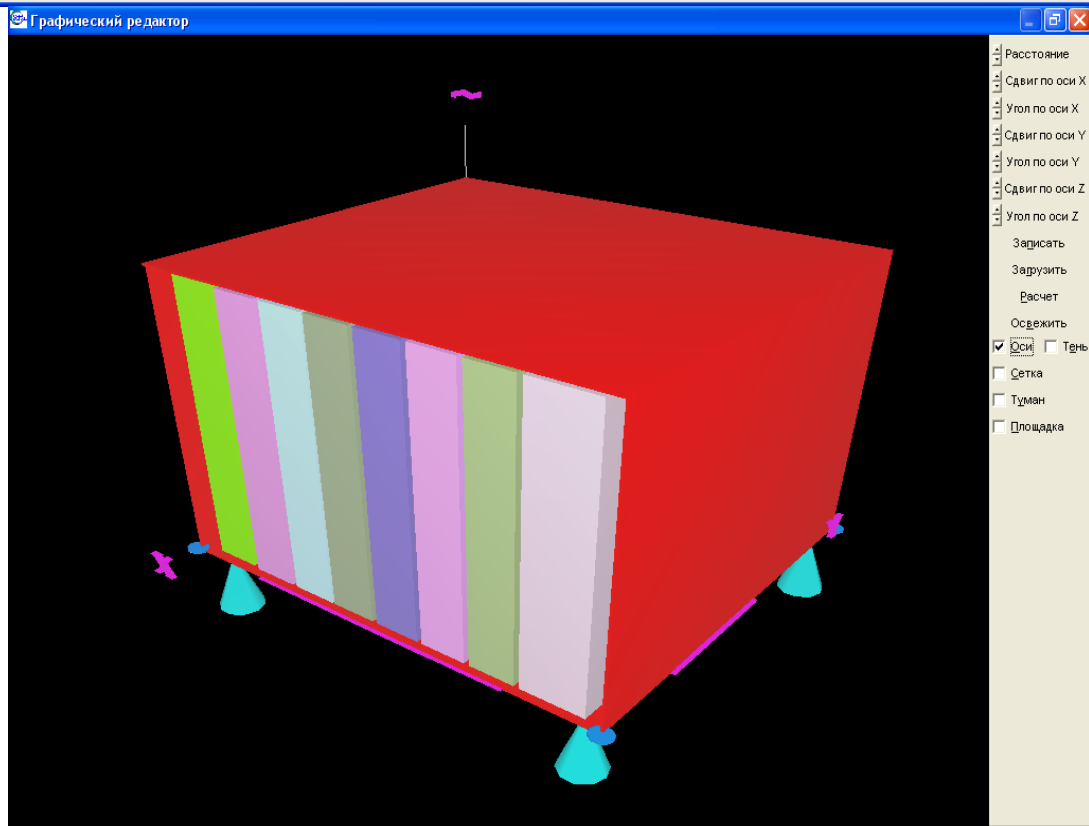
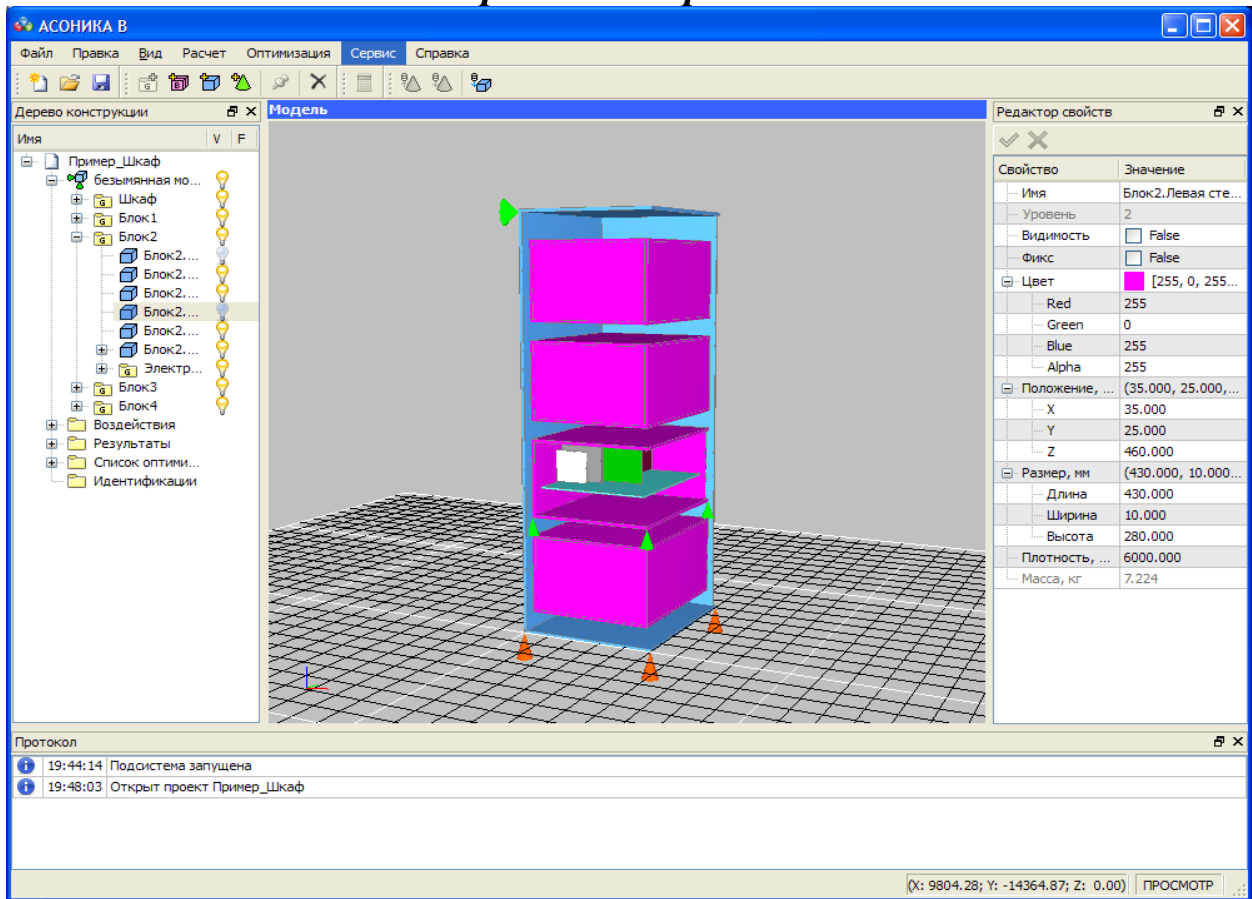
Лаборатория механических испытаний ШКАФЫ произвольной конструкции:



БЛОКИ произвольной конструкции:

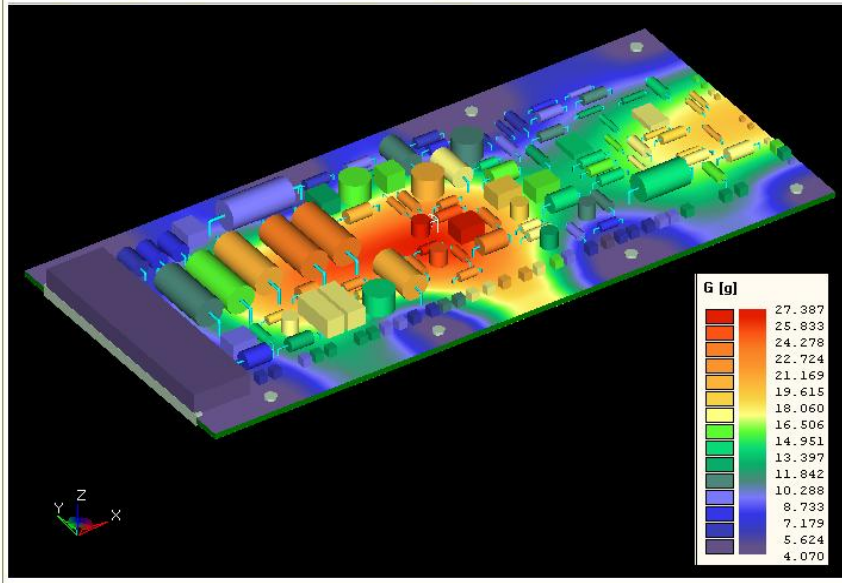


ШКАФЫ И БЛОКИ на виброизоляторах:

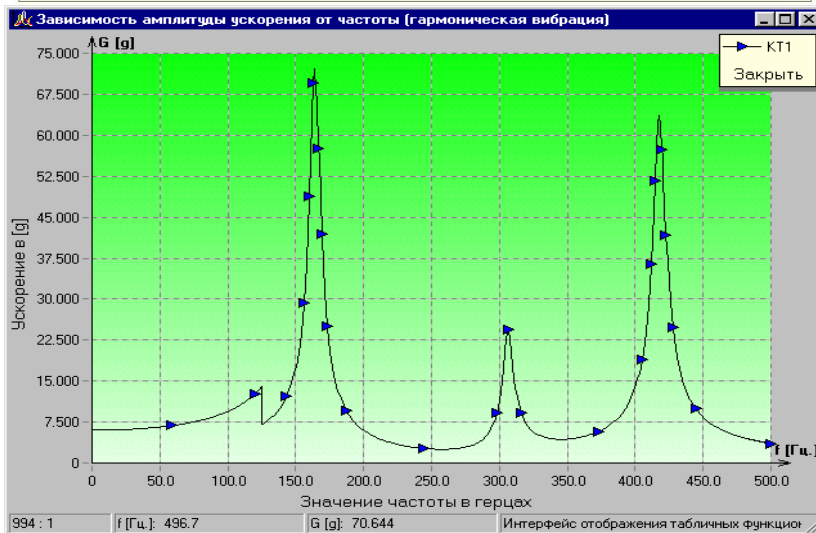
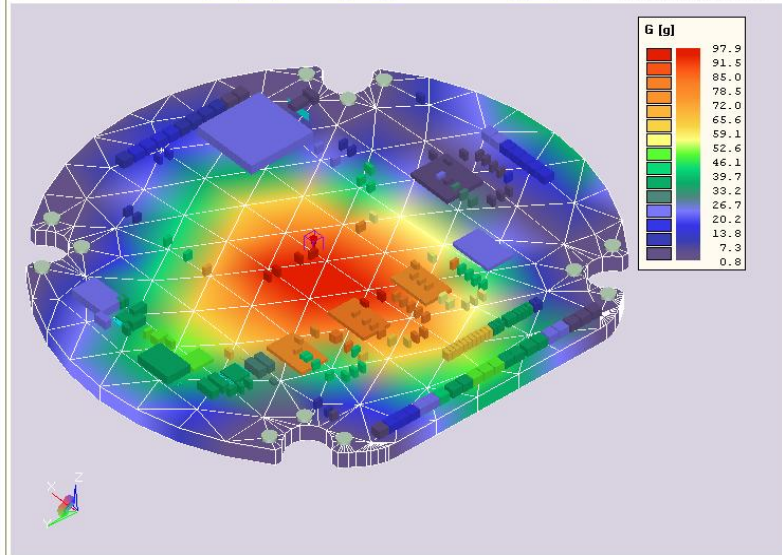


ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ различной формы и с вырезами:

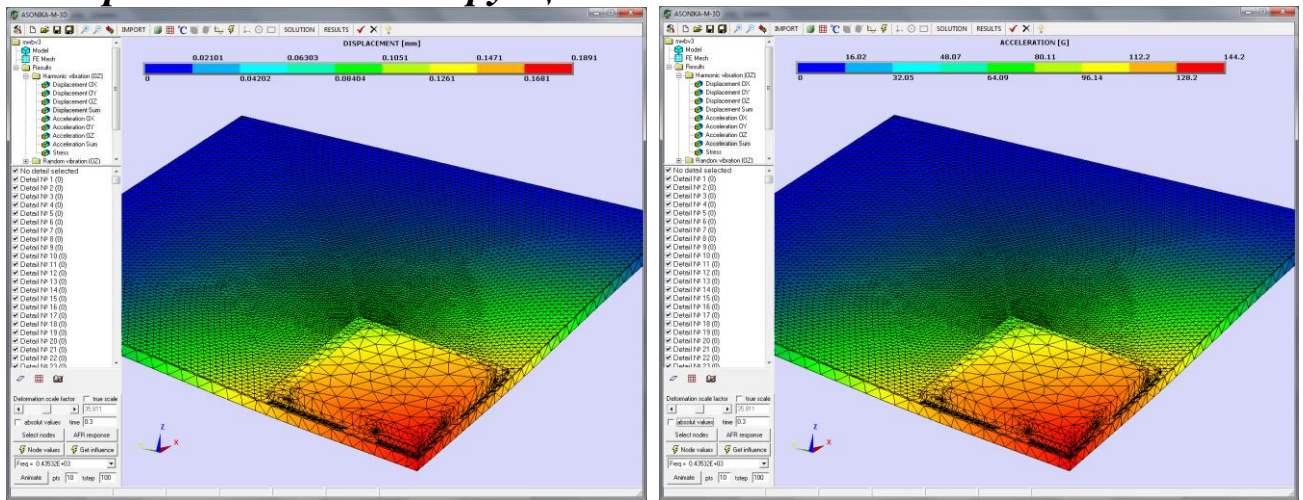
Ускорение корпуса ЭРИ и участков ПУ (Частота, [Гц] = 337.700)(первая сторона ПУ - 70 ... АСОНИКА



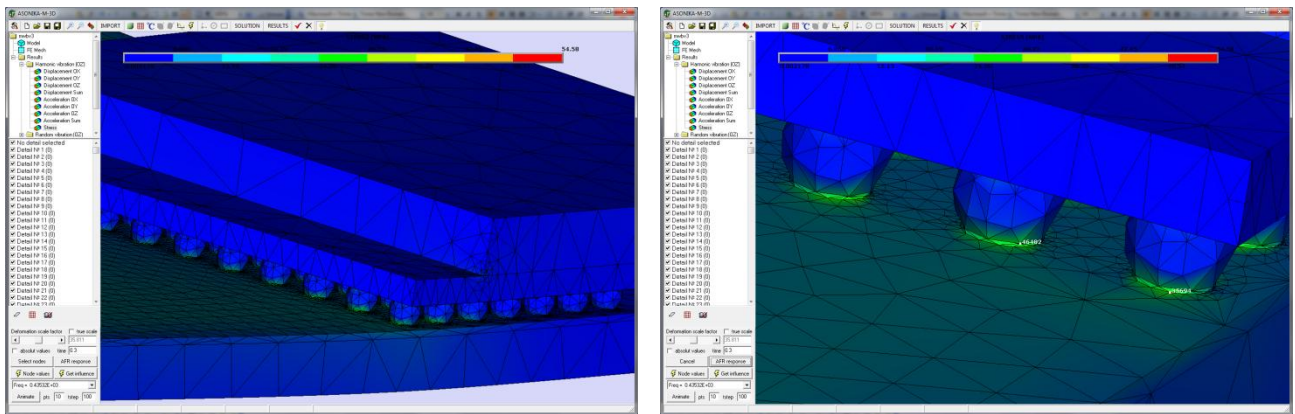
Acceleration of case of radio-frequency component and spots of printed circuit assembly (Freque ... АСОНИКА



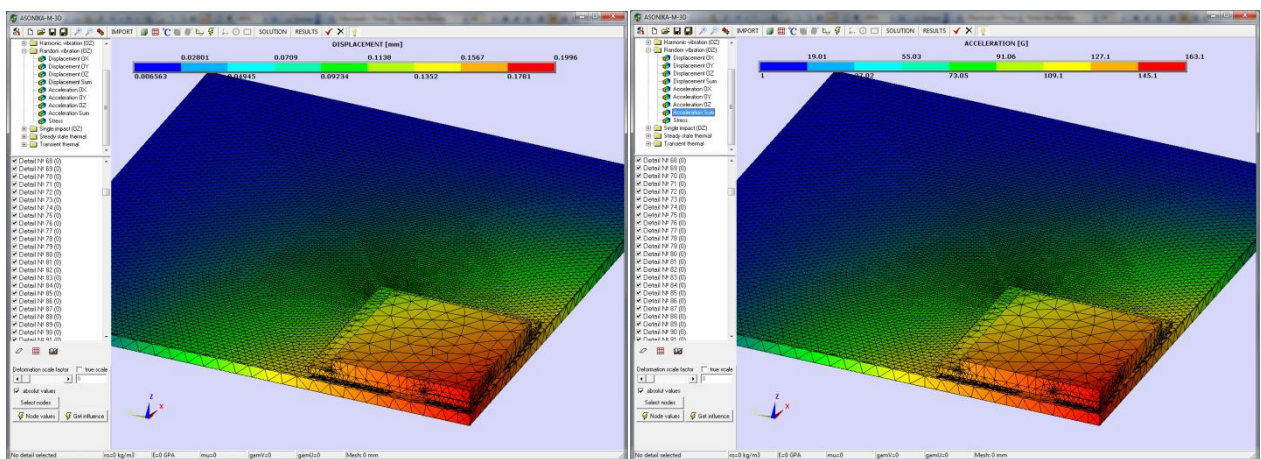
ЭКБ произвольной конструкции:



Поле суммарных перемещений и ускорений при гармонической вибрации

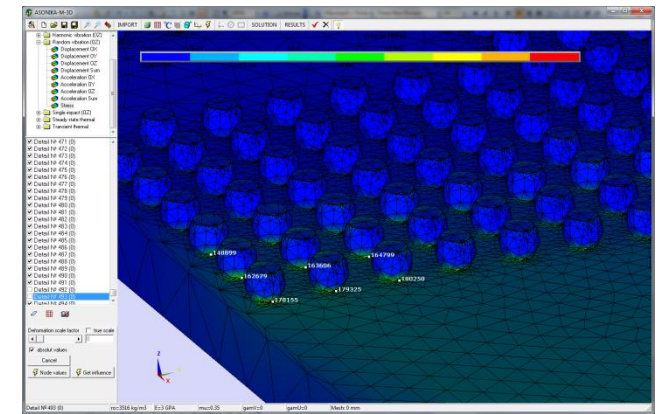
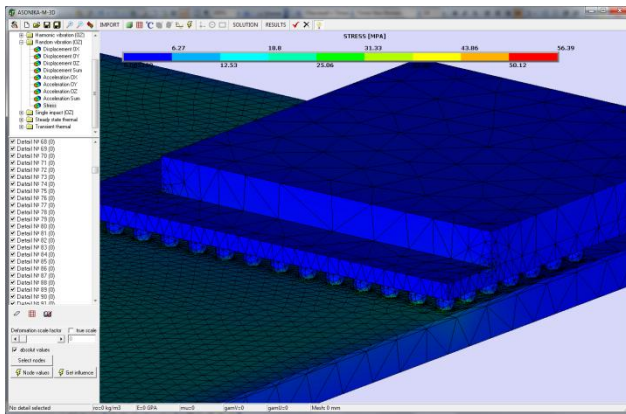


Поле механических напряжений при гармонической вибрации

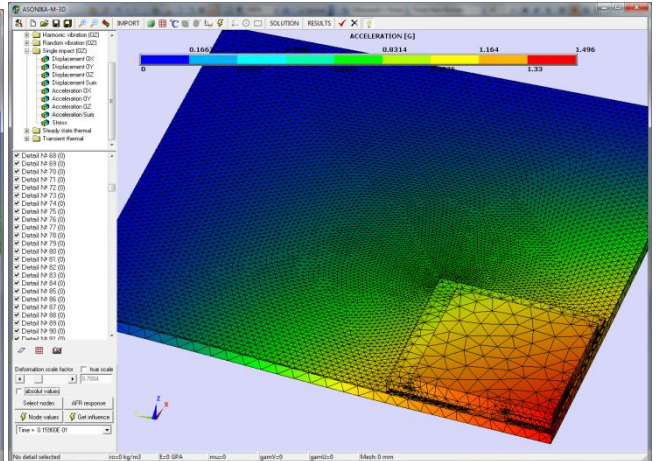
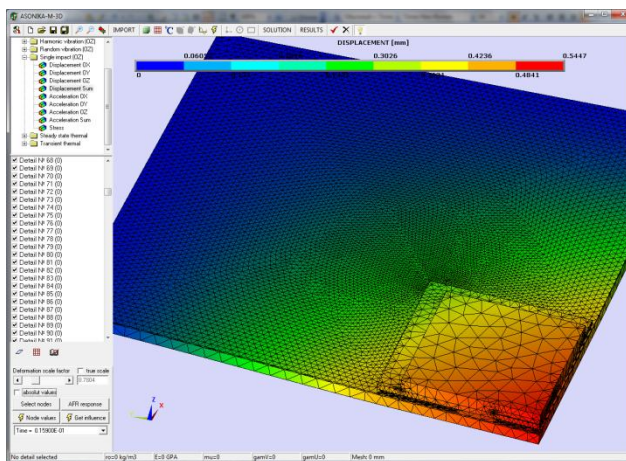


Поле суммарных перемещений и ускорений при случайной вибрации

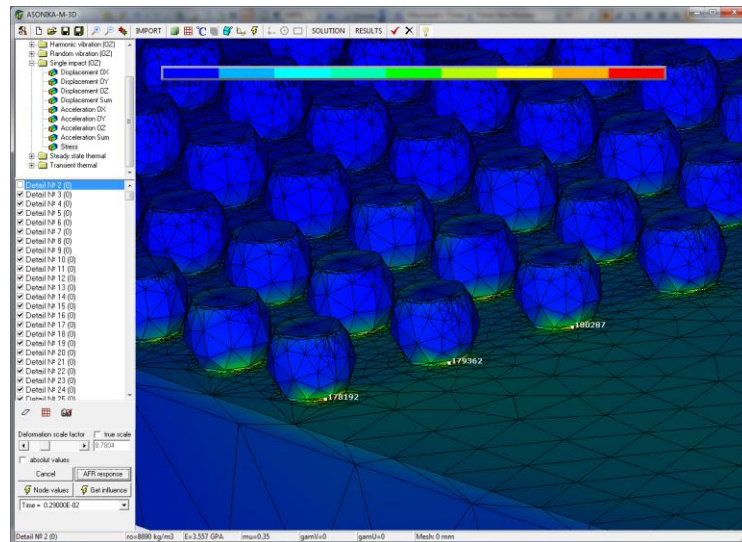




Поле напряжений при случайной вибрации



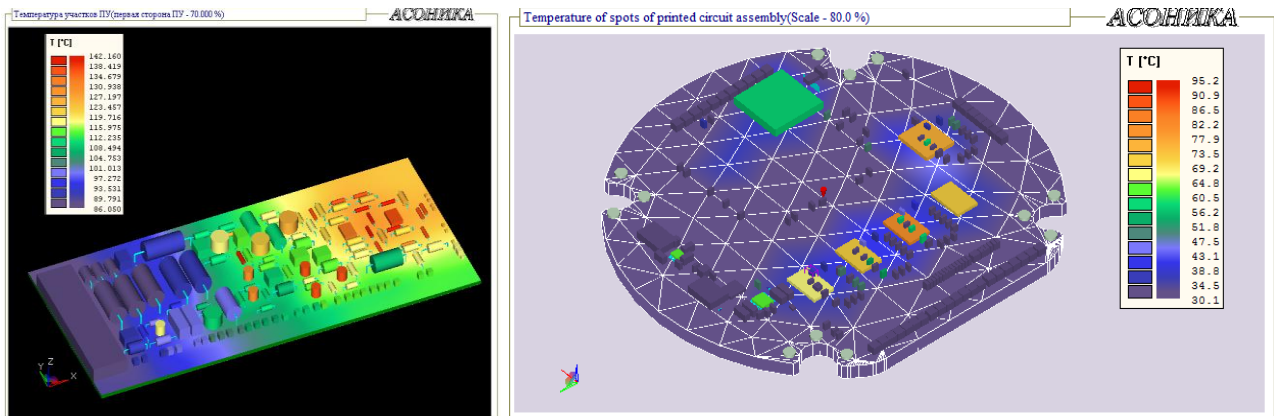
Поле суммарных перемещений и ускорений при одиночном ударе



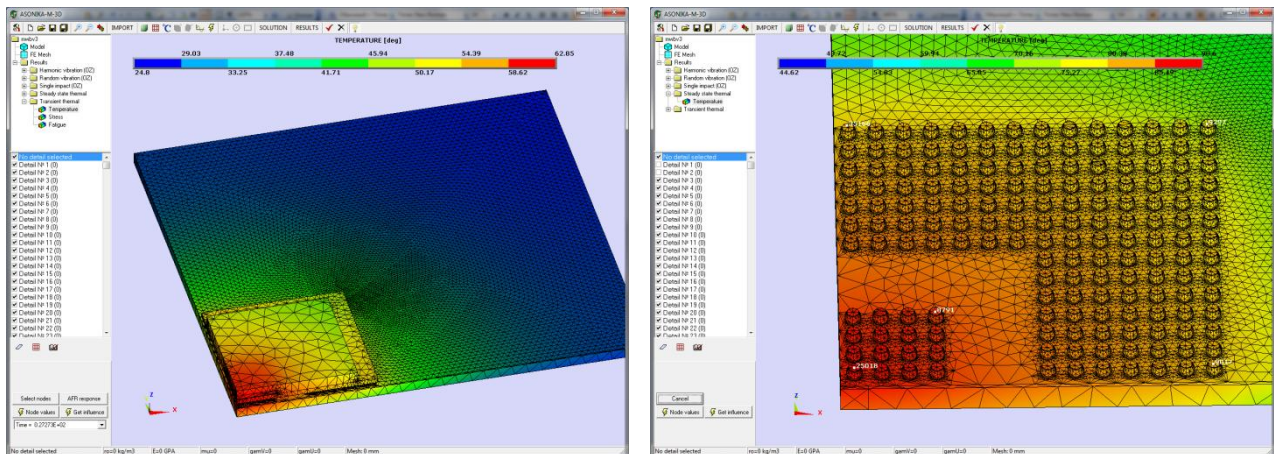
Поле напряжений при одиночном ударе



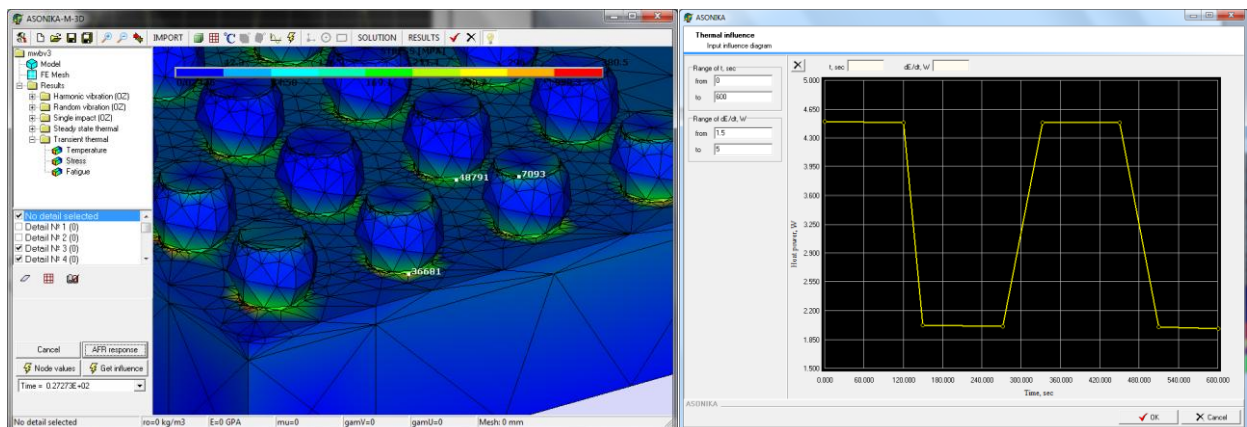
Лаборатория тепловых испытаний



Поле температур в печатных узлах различной формы и с вырезами



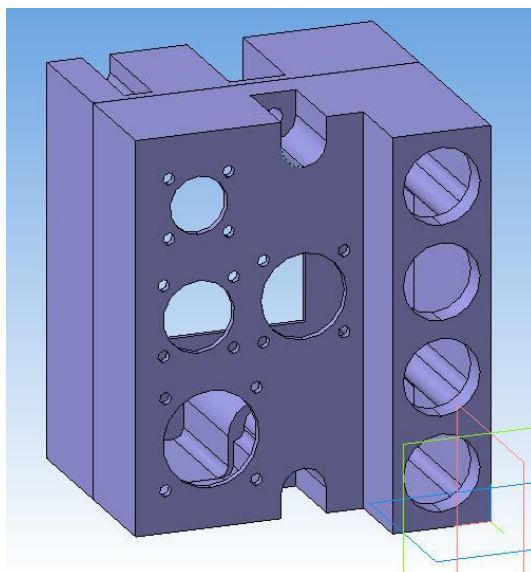
Поле температур в ЭКБ



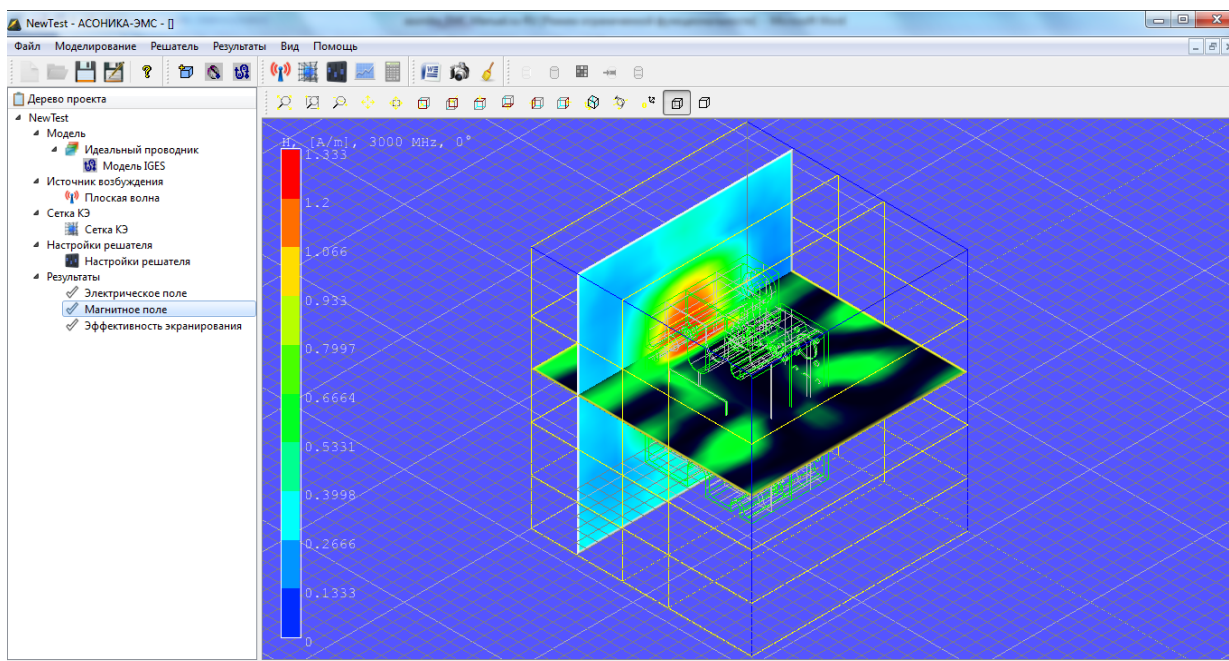
Поле термических напряжений в ЭКБ при циклическом изменении тепловой мощности



Лаборатория электромагнитных испытаний

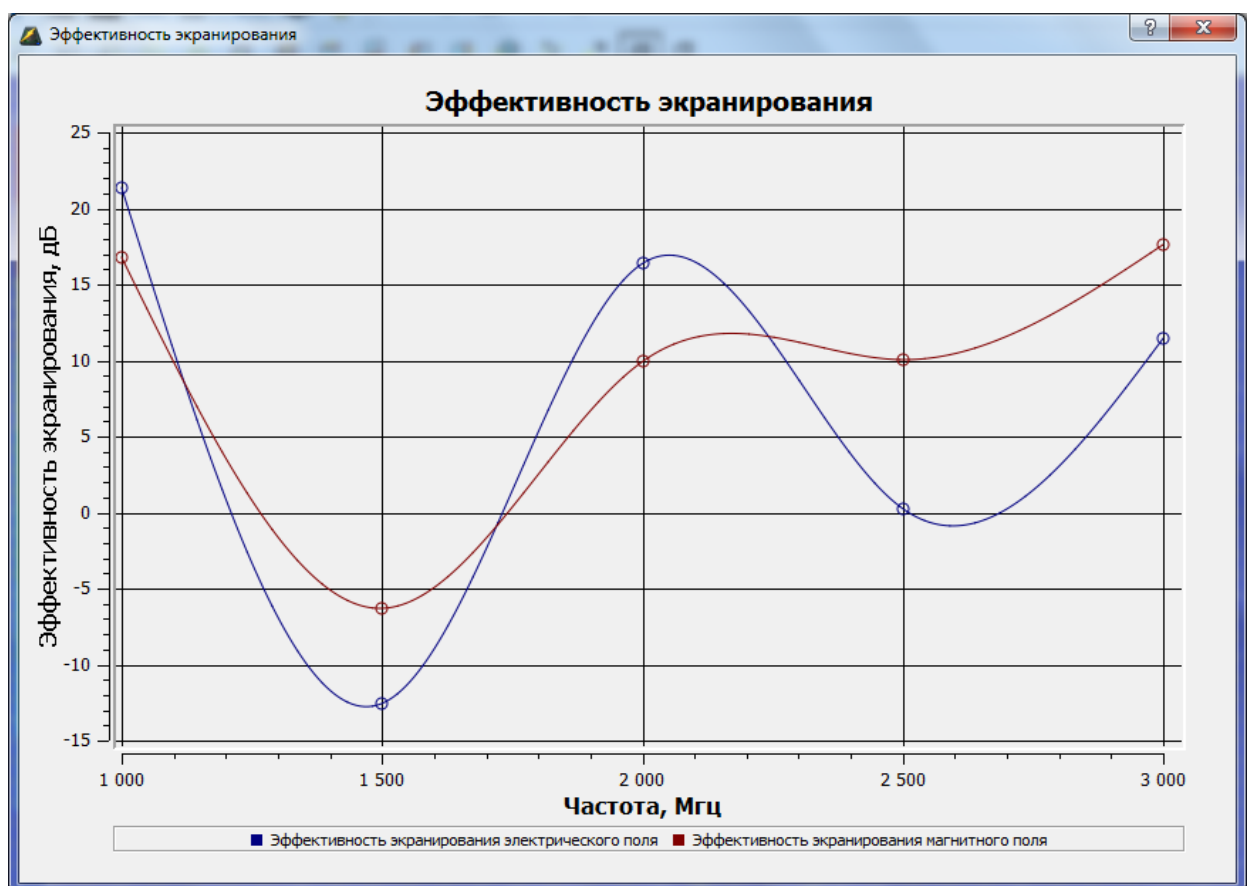
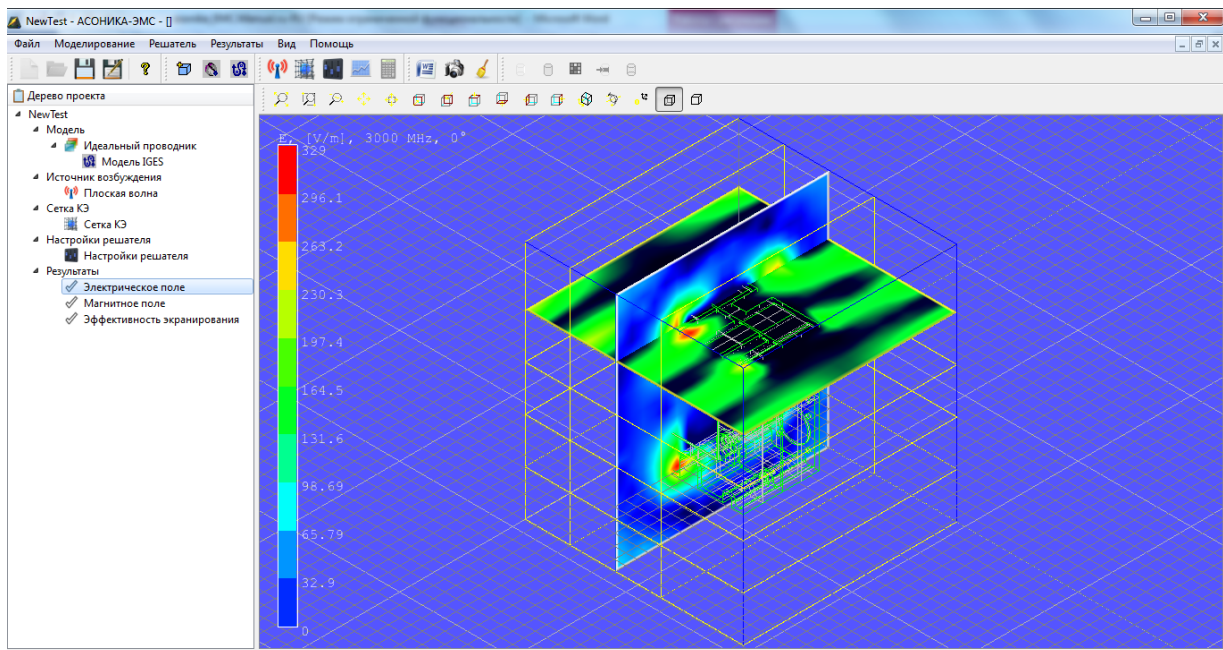


Исследуемый корпус



Напряженность магнитного поля





Эффективность экранирования магнитного и электрического поля в диапазоне частот



Лаборатория испытаний на надёжность (безотказность и усталостную долговечность)

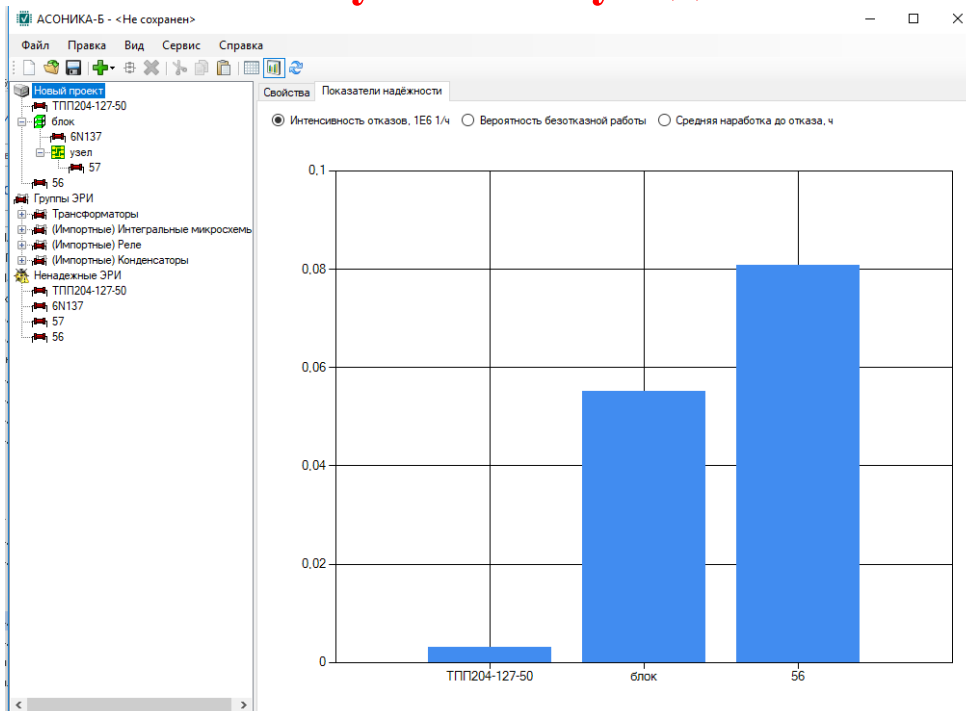
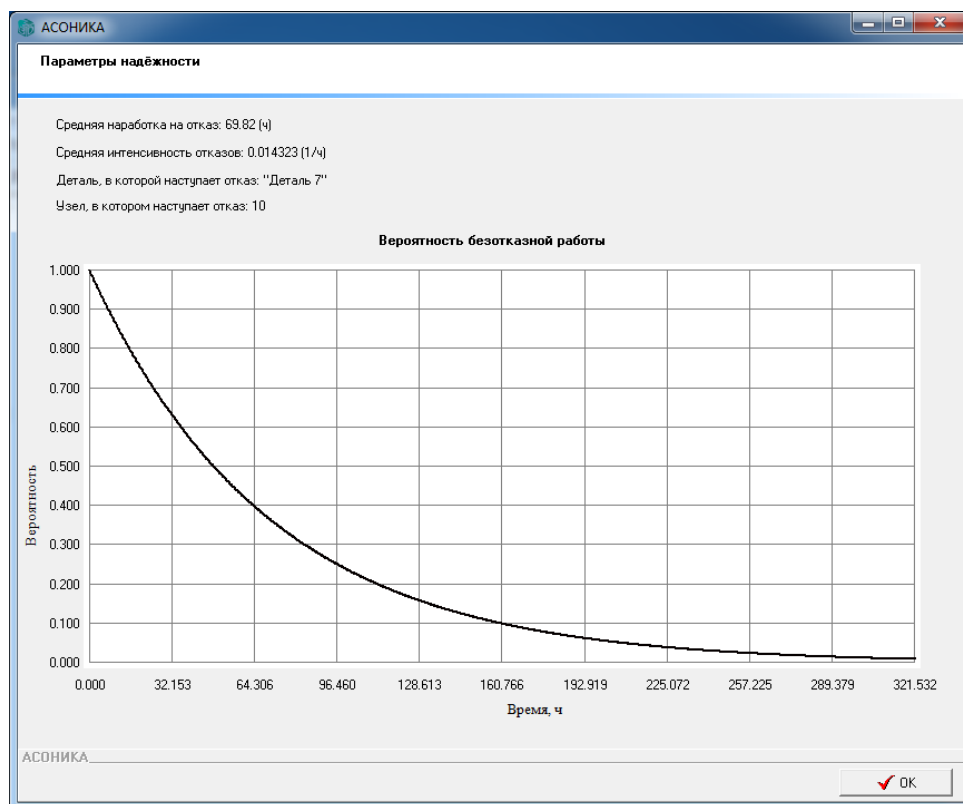
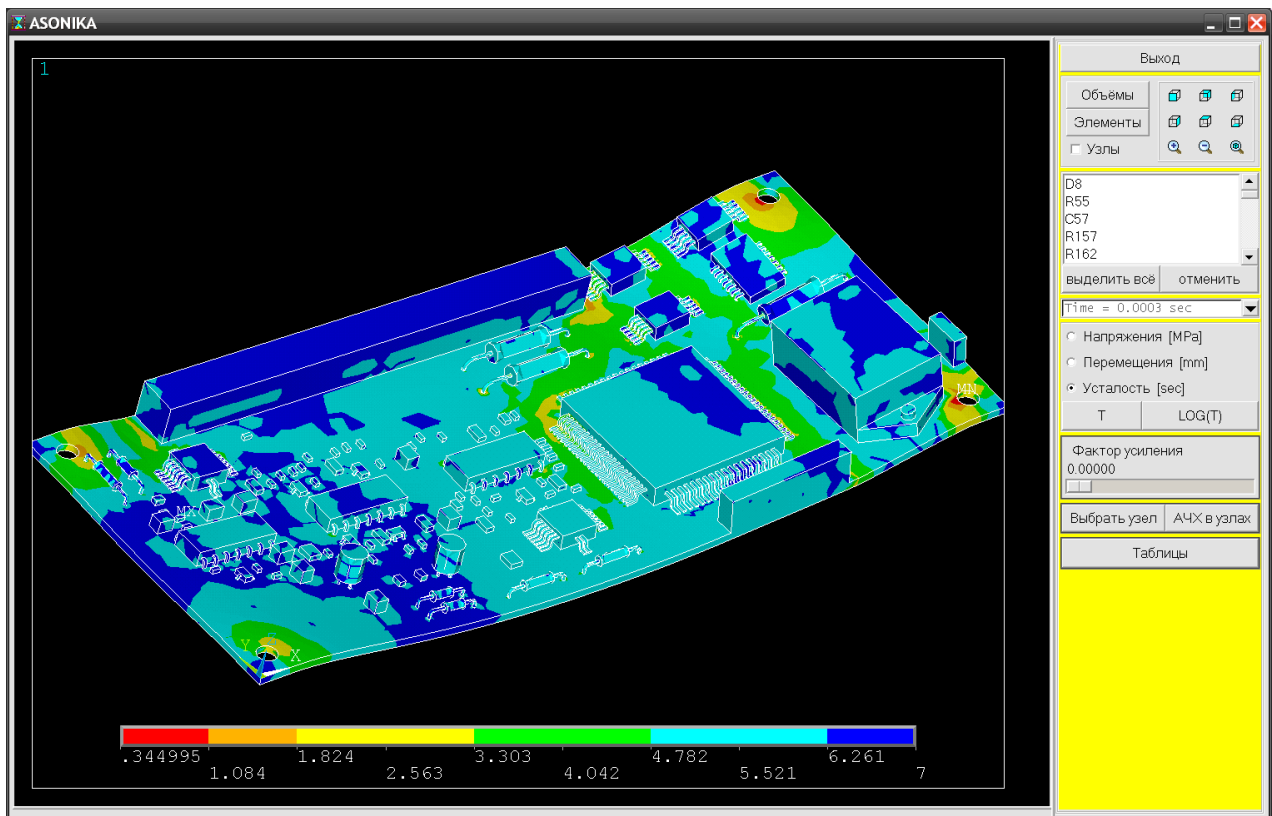


Диаграмма интенсивностей отказов ЭКБ

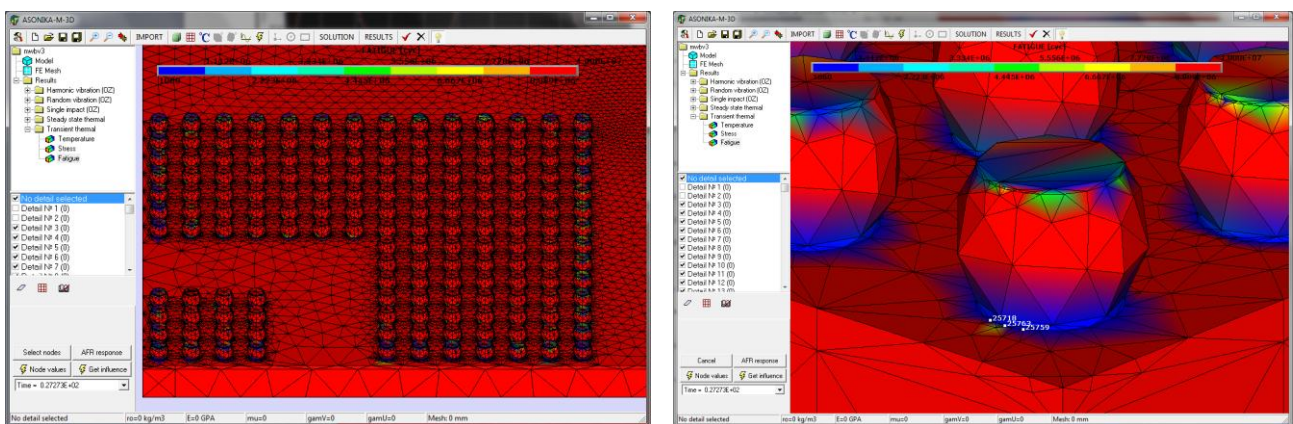


Показатели безотказности конструкции ЭА с учетом механических воздействий





Усталостная долговечность печатных узлов при механических воздействиях



Усталостная долговечность ЭКБ при циклическом изменении тепловой мощности



Лаборатория создания карт рабочих режимов

Карта оценки номенклатуры ЭРИ и сведений о соответствии условий их эксплуатации и показателей надежности требованиям НД										Форма 4	
Наименование ЭРИ		1986BE91T1, 4229.132-3, АЕЯР.431290.711 ТУ		1645РТ2У, 5134.64-6, АЕЯР.431210.883 ТУ		544УД18У3, Н04.16-1В, АЕ-ЯР431130.512ТУ		1486УД3Т1ВК АЕЯР.431130.784 ТУ			
Позиционное обозначение		DD1		DD7, DD5, DD6, DD8		DA2, DA4, DA6, DA10, DA13, DA18, DA22, DA26		DA7, DA1, DA3, DA5, DA11, DA8, DA9, DA19-DA21, DA25			
Количество шт.		1		4		8		11			
Наличие в перечнях		при утверждении ТТЗ последних редакций									
Условия эксплуатации в аппаратуре	Требования на изделие	50-10000	акустический шум	диапазон частот, Гц	1	50-10000	50-10000	50-10000	50-10000		
		150		звуковое давление, дБ	2	170	170	170	170		
		10		линейное ускорение, м/с ²	3	500	500	500	500		
		2100	давление окружающей среды, мм.рт.ст	пониженное	4	3000	3000	3000	3000		
		280000		повышенное	5	294000	294000	294000	294000		
		-59	предельная температура, °С	пониженное	6	-60	-60	-60	-60		
		+93		повышенное	7	+125	+125	+125	+125		
			Относительная влажность	%	8	98	98	98	98		
				°С	9	35	35	35	35		
		Роса, иней		10		+		+		+	
Примечание		11									

Форма 4. Карта оценки номенклатуры ЭРИ и сведений о соответствии условий их эксплуатации и показателей надёжности требованиям НД

Карта ЭРИ, примененных при механических воздействиях, соответствующих требованиям НД										Форма 5	
Наименование ЭРИ		К10-79-16В-2400Ф±5%-МПЮ АЖЯР.673511.004 ТУ		К10-79-16В-2400Ф±5%-МПЮ АЖЯР.673511.004 ТУ							
Позиционное обозначение		C1, C6, C30, C31, C36, C37		C2, C5							
Условия эксплуатации				в аппаратуре		по НД		в аппаратуре		по НД	
Вибрация	ускорение, М.С.Е.-2(G)	1		1.67		40		1.69		40	
		2				1-5000				1-5000	
Механический удар	единичный	ускорение, м/с ²		3		19.21		3000		19.21	
		длительность, мс		4				0.1-2		0.1-2	
	многократный	ускорение, м/с ²		5		13.34		150		13.34	
		длительность, мс		6				1-5		1-5	
Отметка о согласовании		7									
Примечание		8									

Форма 5. Карта ЭРИ, примененных при механических воздействиях, соответствующих требованиям НД

Карта рабочих режимов цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем)										Форма 65	
Позиционное обозначение		DD1		DD7							
Наименование изделия		1986BE91T1, 4229.132-3, АЕЯР.431290.711ТУ		1645РТ2У, 5134.64-6, АЕЯР.431210.883ТУ							
Режим работы		Номера выводов		по НД		в схеме		Номера выводов		по НД	
Цепи питания	напряжение питания, В	1		3-3.6		3.4				3-3.6	
	порядок подачи напряжения питания и входных сигналов	2									
Входные цепи	напряжение низкого уровня, В	3		0.5-0.8		0.7		0.5-0.8		0.6	
	напряжение высокого уровня, В	4		1-3		2.2		1-3		2	
	длительность импульса, нс	5		10000		12000		10000		11000	
	время перехода при включении, нс	6		800		600		100		80	
	время перехода при выключении, нс	7		800		600		30		20	
	частота, МГц	8		80		70					
	время t1, нс	9		20		10		100		80	
	время t2, нс	10		20		10		30		20	
Выходные цепи	выходной ток низкого уровня, мА	11		0.30-0.32		0.31		3-5		4	
	выходной ток высокого уровня, мА	12		0.05-0.1		0.06		-4--2		-3	
	емкость нагрузки, пФ	13		50		40		30		20	
Мощность рассеивания, мВт		14		5000		3000		3000		1000	
Температура окружающей среды (корпуса), °С		15		125		91.59		125		93.84	
Коэффициент нагрузки		16		0.7		6.00E-01(17)		0.7		3.33E-01(17)	
		17									

Форма 65. Карта рабочих режимов цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем)



В настоящее время Центром разрабатываются следующие стандарты в области моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА:

1. Технология математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействующие факторы на всех этапах жизненного цикла.

2. Методы математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на механические воздействия при проектировании.

3. Методы математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на тепловые воздействия при проектировании.

4. Методы математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на электромагнитные воздействия при проектировании.

5. Методы создания карт рабочих режимов электрорадиоизделий на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействующие факторы при проектировании.

6. Методы построения баз данных электрорадиоизделий и конструкционных материалов для математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействующие факторы на всех этапах жизненного цикла.

7. Методы математического моделирования показателей надёжности и виртуализации испытаний на надёжность ЭКБ и ЭА при проектировании.

Виртуальные испытания ни в коем случае не исключают натуральных испытаний. Напротив, они взаимно дополняют друг друга.

Оптимальное сочетание натуральных испытаний с виртуальными позволит повысить эффективность проектирования ЭКБ и ЭА:

- обеспечить успешность прохождения натуральных испытаний опытных образцов ЭКБ и ЭА;

- сократить количество итераций по доработке ЭКБ и ЭА по результатам натуральных испытаний;

- обеспечить значительную экономию денежных средств и сокращение сроков создания ЭКБ и ЭА при одновременном повышении качества и надёжности за счет сокращения количества испытаний.

Назначение натуральных испытаний:

- провести анализ стойкости опытных образцов ЭКБ и ЭА к внешним воздействующим факторам;

- получить для ЭКБ и ЭА допустимые значения ускорений, температур и других характеристик;

- провести идентификацию параметров моделей ЭКБ и ЭА, используемых при виртуальных испытаниях.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2012617220

Автоматизированная система обеспечения
надежности и качества аппаратуры АСОНИКА

Правообладатель(ли): *Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-исследовательский институт «АСОНИКА» (RU)*

Автор(ы): *Шалумов Александр Славович (RU)*

Заявка № 2012613403

Дата поступления 14 июня 2012 г.

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
10 августа 2012 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



«Утверждаю»
Начальник ФГУ «22 ЦНИИИ
Минобороны России»
 А. Борисов
« » 2009

РЕШЕНИЕ

по аттестации и вводу Системы автоматизированного выпуска карт
рабочих режимов ЭРИ (САВ КРР) «АСОНИКА» в эксплуатацию

Система автоматизированного выпуска карт рабочих режимов
электрорадиоизделий «АСОНИКА» (АСОНИКА-Р, АСОНИКА-БД, АСОНИКА-УМ,
(наименование системы и предприятия - разработчика системы)

АСОНИКА-Б, АСОНИКА-ТМ, АСОНИКА-Т, АСОНИКА-В, АСОНИКА-М
разработанная ООО "НИИ "АСОНИКА" соответствует требованиям РДВ 319.01.09-94
(ред. 2-2000) и пригодна для проведения автоматизированного контроля правильности
применения ЭРИ при разработке аппаратуры в интересах Минобороны России.

Председатель комиссии

От ФГУ «22ЦНИИИ Минобороны России» _____ (С. Прытков)

члены комиссии:

от ФГУ «22 ЦНИИИ Минобороны России» _____ (Н. Одинцов)

от ОАО «НПП «Волна» _____ (Н. Малютин)



РДВ 319.01.05-94, ред.2-2000

РДВ 319.02.49 -2003

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Технический комитет по военной стандартизации № 319
«Надёжность и стойкость ЭРИ и РЭА военного назначения»**

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

**АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ,
УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ
ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Принципы применения математического моделирования
при проектировании**

Рекомендации и методы, приведенные в настоящем РДВ, должны использоваться специалистами научно-исследовательских учреждений Минобороны России и военных представительств **при военно-технической экспертизе по надежности и стойкости РЭС в процессе их разработки (модернизации)**, выполняемой в соответствии с Положением ПВ 319.01.51-99. Они могут использоваться также разработчиками РЭС в процессе проектирования с целью выбора и предварительной оценки эффективности конструкторских решений в части обеспечения требований стойкости к воздействию механических факторов, а также с целью оптимизации программ испытаний опытных и серийных образцов РЭС.

4.7. В качестве основного программного средства, позволяющего проводить оценку стойкости типовых конструкций РЭС к воздействию механических факторов, в настоящем РДВ используется проблемно-ориентированная автоматизированная система комплексного анализа конструкций РЭС на тепловые и сложные механические воздействия **АСОНИКА**.

