

«Утверждаю»

Заместитель директора Департамента
радиоэлектронной промышленности
Минпромторга России



П.П. Куцько

« _____ » _____ 2013 г.

Министерство промышленности и торговли РФ
Государственная корпорация «Ростехнологии»
Федеральное космическое агентство «Роскосмос»
Государственная корпорация «Росатом»
ОАО «Российская электроника»
Филиал ФГКУ «46 ЦНИИ» Минобороны России
ОАО «РНИИ «Электронстандарт»

РЕШЕНИЕ

Российской научно-технической конференции
«Пути решения задач обеспечения современной радиоэлектронной
аппаратуры надежной электронной компонентной базой»
(«СЕРТИФИКАЦИЯ ЭКБ-2013»)
10-12 апреля 2013г, г. Санкт-Петербург

Российская конференция посвящена актуальным вопросам качества, надежности, радиационной стойкости, стандартизации, сертификации, испытаний электронной компонентной базы (ЭКБ) отечественного и иностранного производства, используемой для комплектования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) стратегически значимых объектов. В конференции приняли участие более 250 представителей 140 предприятий-изготовителей и разработчиков ЭКБ и РЭА, испытательных сертификационных центров Минпромторга России, Российского космического агентства, Росатома, а также организаций Минобороны России, Минобрнауки и Российской Академии Наук.

По программе конференции представлено 58 докладов по следующим направлениям:

- проблемные вопросы комплектации высоконадежной аппаратуры ЭКБ отечественного (ОП) и иностранного производства (ИП); современные роль и место стандартизации в обеспечение комплектации аппаратуры высоконадежной ЭКБ;

- радиационно-стойкая и высоконадежная ЭКБ, новые технологии производства ЭКБ и РЭА;
- радиационная стойкость современной ЭКБ и особенности оценки стойкости ЭКБ для аппаратуры специального назначения;
- оптимизация сертификационных испытаний ЭКБ ИП, обеспечивающих высокую достоверность и снижение стоимости испытаний. Методология выбора ЭКБ ОП и ИП для особонадежной аппаратуры.

Заслушав и обсудив доклады конференция

ОТМЕЧАЕТ:

1. Принимаемые Минпромторгом России меры по созданию отечественной радиационностойкой ЭКБ в рамках Федеральных программ «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011 – 2020 годы» подпрограмма «Создание ЭКБ для систем, комплексов и образцов вооружения, военной и специальной техники» и «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008-2015 годы позволят осуществить к 2020 году импортозамещение на 95% по СВЧ-приборам и радиационно-стойким ИС, БИС для комплектования аппаратуры стратегически значимых объектов.

1.1 Так, по данным ОАО «НИИМЭ и Микрон» на кремневой фабрике, оснащенной современным технологическим, контрольно-измерительным и аналитическим оборудованием, обеспечивающей изготовление СБИС с топологическими нормами 180-90 нм на пластинах с диаметром 200 мм, с 2011 г. предприятиями разработчиками ИС выполняются 33 ОКР по разработке 63 типов изделий:

По технологии КМОП с топологическими нормами 180 нм.

Изготовлены:

- 32 разрядный микропроцессор с современным интерфейсом разработчик ОАО «НТЦ Элвис»;
- ПЛИС на 100 тыс. вентелей - разработчик ОАО «КТЦ Электроника»;
- радиационностойкие БМК на 800 тыс. вентелей - разработчик НПК «Технологический центр»;
- Полузаказные БИС «Система на кристалле»: 32 разрядный процессор + 4 БМК на 300 тыс. вентелей - разработчик ОАО «НИИ МА «Прогресс».

В 2013 завершается 60 ОКР с освоением на на кремневой фабрике ОАО «НИИМЭ и Микрон»:

- 12 типов ИС - разработчик ОАО «НИИМЭ и Микрон»;
- 28 типов ИС на 10 предприятиях разработчиков.

По технологии КМОП КНИ с топологическими нормами 180 ÷ 240 нм

Изготовлены:

- БМК на 1 млн. и 100 тыс. вентелей - разработчик НПК «Технологический центр»

В изготовлении:

- ОЗУ 4М - разработчик ОАО «НИИМЭ и Микрон»

- быстродействующий АЦП 10-12р. - разработчик ОАО «НИИМЭ и Микрон»

- 2 типа микроконтроллеров - разработчик ОАО «НИИЭТ»

- контроллер мультиплексного канала - разработчик НТЦ «Модуль»

Проводятся исследования и разработка радиационноустойчивых элементов **технологии КМОП КНИ с топологическими нормами 90 нм.**

В развитие технологии 65 нм на кремневой фабрике ОАО «НИИМЭ и Микрон» комплект оборудования технологии 90 нм дооснащается системой литографии для обеспечения техпроцесса 65 нм;

Для обеспечения качества изготавливаемых современных БИС необходимо:

- применение материалов с гарантированным уровнем качества;

- применение для производства оборудования ведущих производителей с обеспечением обслуживания сервисными центрами производителя оборудования;

- применение автоматизированных систем подачи химических материалов и газов с обеспечением автоматизированного контроля на всех этапах.

1.2 НИИСИ РАН отметил, что для обеспечения стабильно высоких показателей радиационной стойкости современной сложнофункциональной ЭКБ с топологическими нормами 65-180 нм необходимо:

- установление чётких требований к технологии изготовления (в первую очередь её стабильности);

- установление требований к процедурам проектирования и соответствующим проектным решениям;

- установление требований к методам оценки радиационной стойкости.

Несоблюдение вышеуказанных условий приводит к разнице показателей стойкости одного и того же типоминимала БИС в 1-2 порядка.

1.3 Ведущий дизайн-центр по разработке СБИС СНК ОАО «НИИМА «Прогресс» отметил значительную роль стандартов в процессе разработки СФ блоков и СБИС типа «система-на-кристалле», как основы для развития методологии проектирования СБИС СНК.

Существуют значительные проблемы правовой защиты СФ-блоков, как объектов интеллектуальной собственности, т.к. очень высоки риски в связи с

возможностью синтеза схем. Отсутствуют нормативно-правовые аспекты формирования СФ-блоков. Низкой является материальная заинтересованность предприятий в силу отсутствия правовой базы по работе с СФ-блоками, как объектами интеллектуальной собственности.

1.4 Первоочередными документами в 2013 г. по нормативному обеспечению развития и применения ЭКБ, базовых технологий и материалов, обеспечивающих выполнения НИОКР являются:

- положение о приемке этапов НИОКР и работ в целом;
- положение о межведомственном ограничительном перечне ЭКБ.

1.5 Важным аспектом работы испытательных центров, кроме проведения сертификационных и дополнительных (отбраковочных) испытаний ЭКБ, является активное взаимодействие с предприятиями - производителями ЭКБ по анализу качества изделий как на стадии разработки, так и серийного производства, и выдача рекомендаций по его повышению.

Так, работы в 2011 - 2012 г.г. испытательного центра ОАО «РНИИ «Электронстандарт» с более чем 20 предприятиями разработчиками и производителями ЭКБ по согласованным программам исследований с применением аналитических методов (масс-спектрометрический метод, растровая электронная микроскопия и др.) позволили реализовать мероприятия по контролю и оптимизации процесса герметизации изделий и добиться соответствия по ГОСТ значений паров воды в подкорпусном объёме, одного из важнейших параметров для ЭКБ космического применения.

2. По стандартизации разработки и применения ЭКБ.

Действующий парк нормативно-технических документов, регламентирующий основные технические требования и параметры, в том числе КГВС «Мороз 6» и «Климат-7», был разработан более 20 лет назад и морально устарел.

2.1 Головной организацией по стандартизации ОАО «РНИИ «Электронстандарт» разработана Комплексная Межведомственная программа стандартизации оборонной продукции в части ЭКБ на период до 2020 года.

Цели программы:

- разработка нового и актуализация действующего нормативно-технического обеспечения создания ЭКБ;
- решение проблем унификации и стандартизации для обеспечения требуемых характеристик конечной оборонной продукции;
- повышение качества, надежности и конструктивности ЭКБ;
- создание нормативной базы процессов разработки, производства и применения оборонной продукции в части ЭКБ.

В 2012-13 г.г. разработаны и введены в действие ОТУ по трём классам ЭКБ (ГОСТ РВ), находятся на согласовании в Росстандарте ОТУ по двум классам (ГОСТ РВ), в Программе предусмотрена разработка ОТУ по десяти классам ЭКБ (ГОСТ РО).

2.2 Филиалом ФГКУ «46 ЦНИИ» МО РФ и НИЦ видов ВС и родов войск в 2011-2015 г.г. проводятся работы по новой редакции КГВС «Мороз-7» «Исследование по формированию комплексной системы общих технических требований к РЭА современных и перспективных образцов военной техники и разработке методов их подтверждения и обеспечения совершенствования и актуализации комплексной системы контроля качества и надежности РЭА».

При этом в КГВС «Мороз-7», в первую очередь, будут введены новые требования по ОНФП, ВЭП, ТЗЧКП, увеличение срока активного существования РЭА КП с 10 до 12-15 лет и др.

2.3 Смена Госзаказчика по ЭКБ ставит задачу развития системы нормативной документации на ЭКБ оборонного назначения, в том числе по заданию требований радиационной стойкости и методами оценки соответствия требованиям.

Исходя из опыта анализа задаваемых разноплановых требований предприятиями-разработками РЭА к оценке её радиационной стойкости, и учитывая, что оценка соответствия ЭКБ требованиям по радиационной стойкости на практике проводится вне привязки к конкретной целевой аппаратуре предлагается:

заменить нормирование стойкости к виртуальным натурным воздействиям на стойкость к выбранным испытательным воздействиям;

заменить военно - аппаратно - ориентированный подход к заданию требований по радиационной стойкости на общецелевой подход (4 группы).

3. Недостаточность в настоящее время номенклатуры ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками (многофункциональность, производительность) вынуждает разработчиков высоконадежной РЭА использовать ЭКБ иностранного производства (ИП).

3.1 По информации представителей Роскосмоса в настоящее время реализуется план мероприятий по совершенствованию организации обеспечения радиационно-стойкой ЭКБ предприятий Роскосмоса:

- разработан ограничительный перечень ЭКБ ИП для использования в бортовой аппаратуре КА;

- в Межведомственном Совете главных конструкторов по ЭКБ формируются предложения в ФЦП «Развитие ОПК»;

- в Минпромторге выполняется целевые программы создания отечественной ЭКБ;

- проводится централизация закупки ЭКБ ИП и создается механизм партионных закупок.

Отмечается, что межотраслевое взаимодействие - основа организации обеспечения ЭКБ предприятий космической отрасли. Механизм межотраслевого взаимодействия это:

- Межведомственный Совет главных конструкторов по электронной компонентной базе;

- рабочие группы по формированию мероприятий ФЦП по созданию и производству радиационно-стойкой ЭКБ, гармонизации нормативно-технологической базы;

- НТС, координационные проблемные советы;

- сертификационные центры;

Планируется довести долю применения отечественной ЭКБ в аппаратуре космических объектов в 2017 г. до 50%, а к 2020 г. - до 95%.

4. Испытания на радиационную стойкость современной ЭКБ.

4.1 В рамках Межведомственного центра радиационных испытаний ЭКБ базовыми организациями Роскосмоса, Минпромторга, Росатома и Министерства образования разработаны и согласованы 9 типовых методик по каждому виду радиационных испытаний ЭКБ с учётом особенностей их реализации на конкретных испытательных установках с определением погрешностей.

4.2 В настоящее время в Роскосмосе полностью обеспечивается контроль дозовых эффектов во всех функциональных классах ЭКБ и их испытания на стойкость к одиночным эффектам от воздействию ионизирующих излучений космического пространства.

4.3 Современный уровень сложности испытываемой ЭКБ, их конструктивные особенности диктуют использование всех доступных методов/средств испытаний.

Применение ионных и лазерных пучков существенно повышает информативность испытаний на тяжелые заряженные частицы.

5. Применение ЭКБ ИП связано с определенными сложностями и требуют решения, как в технических, так и организационных вопросах:

5.1 По данным испытательного центра ОАО «РНИИ «Электронстандарт» в составе ЭКБ ИП, применяемой предприятиями-изготовителями стратегически значимых объектов большой объем составляют элементы коммерческого уровня качества. При этом перечни ЭКБ ИП для конкретно разрабатываемого объекта содержат электронные компоненты с ограничениями фирм-производителей, как по использованию в новых разработках, так и по использованию в ответственных объектах.

5.2 Предприятие ОАО «Авангард» отметило проблемы технологии монтажа поверхностно-монтируемой ЭКБ ИП в бессвинцовом исполнении и

оценки усталостной долговечности паяемых соединений поверхностного монтажа. Рекомендованные зарубежными изготовителями режимы монтажа и применяемые материалы выше стандартных требований для отечественной аппаратуры и отечественной ЭКБ.

В 2012-2014 г.г. проводится разработка ГОСТ Р «Пайка электронных модулей радиоэлектронных средств. Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологии. Технические требования к выполнению технологических операций».

5.3 При сертификационных испытаниях ЭКБ ИП не проводится её проверка на устойчивость к режимам пайки поверхностного монтажа, что приводит к отказам аппаратуры как в процессе изготовления, так и при эксплуатации.

КОНФЕРЕНЦИЯ РЕКОМЕНДУЕТ:

1. ОАО «РНИИ «Электронстандарт» в 2013 г. согласовать с государственными заказчиками Государственного Оборонного Заказа «Концепцию стандартизации оборонной продукции в части электронной компонентной базы на период до 2020 года» и «Комплексную межведомственную программу стандартизации оборонной продукции в части ЭКБ на период до 2020 года». Срок – III кв. 2013 года.

Предусмотреть начиная с 2013 года финансирование в Минпромторге России НИР по разработке комплексов национальных стандартов СРПП, КСОТТ и КСКК по оборонной продукции в части ЭКБ, национальных стандартов вида ОТУ по перспективным направлениям ЭКБ, устанавливающих общие технические требования и требования по стойкости ЭКБ к внешним воздействующим факторам с учетом групп видового исполнения радиоэлектронной аппаратуры и ЭКБ. При разработке национальных стандартов учесть положительный опыт Минобороны России по созданию и практическому применению комплекса государственных военных стандартов на изделия электронной техники «Климат-7».

2. Разработать методологию проведения экспресс-анализа качества ЭКБ ОП на стадии ОКР, а также серийного производства и вменить в практику его проведение в базовом испытательном центре Минпромторга.

3. Предусмотреть проведение работы по разработке САПР с моделями элементов, учитывающих деградиационные процессы под действием специальных факторов для разработчиков радиационностойких микросхем в дизайн-центрах.

4. Разработать нормативно-правовые документы по организации единой электронной базы СФ-блоков и порядку их патентования, как объектов интеллектуальной собственности.

5. Рассмотреть вопрос по организации создания обновляемого страхового запаса применяемой ЭКБ ОП и ИП для комплектования особонадежной аппаратуры.

Разработать нормативно-правовые документы по применению, сертификации и созданию системы обновляемых страховых запасов ЭКБ ОП и ИП.

6. Рассмотреть вопрос для расширения использования в космической индустрии создаваемой радиационно-стойкой ЭКБ отечественного производства по заданию требований по стойкости ко всем видам эффектов от воздействия ионизирующих излучений космического пространства.

7. Предусмотреть разработку современной нормативно-технической документации, определяющую критерии забракования, внедрение новых высокоэффективных методов контроля качества отечественной ЭКБ, разрабатываемой на уровне мировых стандартов.

8. Предприятиям разработчикам ЭКБ и РЭА применять стандарты по электростатической защите ЭКБ и РЭА серии ГОСТ Р МЭК53734, содержание которых соответствует современной ЭКБ, вместо устаревшего стандарта ОСТ 11073.062-2001.

9. Актуализировать НТД по прогнозированию и оценки усталостной долговечности паяемых соединений поверхностного монтажа в части:

- разработка методики расчета усталостной долговечности паяемых соединений поверхностного монтажа для оценки аддитивного вклада в общий расчет надежности РЭА;

- актуализация справочника «Надежность электрорадиоизделий» методиками расчета (прогнозирование) усталостной долговечности паяемых соединений поверхностного монтажа;

- актуализация метода проверки паяемости выводов отечественной ЭКБ для проверки паяемости выводов ЭРИ ИП оловянно-свинцовым припоем в процессе их сертификации.

10. Провести работы в части:

- создания единого нормативного документа по монтажу ЭКБ с применением технологии поверхностного монтажа;

- введения в ТУ на ЭКБ ОП раздела режимов пайки выводов элементов по технологии поверхностного монтажа;

- разработки методов проверки устойчивости ЭКБ ИП к режимам пайки при сертификационных испытаниях.

11. С целью сокращения финансовых затрат и сроков сертификационных испытаний ввести в практику для вторых поставщиков и

предприятий-разработчиков РЭА при применении ЭКБ ИП представление в испытательные центры вместе с партией комплектующих изделий всей сопроводительной документации предприятия-изготовителя ЭКБ ИП (протоколы входного контроля, отбраковочных и сертификационных испытаний, сертификаты соответствия и др.)

12. Издать труды конференции в специальном выпуске журнала «Петербургская электроника».


По поручению конференции
«Согласовано»

Генеральный директор
ОАО «РНИИ «Электронстандарт»

« _____ » _____ 2013 г.


И.Г. Лукица

Зам. генерального директора,
директор ИЦ

« _____ » _____ 2013 г.


В.Г. Малинин