

Проблемы тестирования электронных компонентов российского и западноевропейского производства

Юрий Урличич, Николай Данилин, Дмитрий Чернов,
Сергей Белослудцев (Москва)

Одной из важных задач взаимодействия в области космических информационных технологий является сравнение систем сертификации спутниковой электронной компонентной базы в России и Западной Европе. В статье авторы знакомят с результатами анализа этого сравнения, на основе которого созданы согласованные схемы сертификации и тестирования электронной компонентной базы.

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей взаимодействия в области космических информационных технологий в региональном масштабе является сравнение систем сертификации (квалификации) спутниковой электронной компонентной базы (ЭКБ) в России и Западной Европе. На основе анализа этого сравнения создана согласованная схема сертификации (ССС) и тестирования ЭКБ. Согласованная схема сертификации и тестирования электронных компонентов (ЭК) должна стать основой процесса гармонизации технических требований в России и Западной Европе в преддверии вступления России в ВТО.

Российскими специалистами осуществлён детальный сравнительный анализ российских и западноевропейских стандартов в области сертификации и тестирования спутниковой ЭКБ. Эти результаты позволяют сформулировать основные рекомендации для гармонизации российских и западноевропейских требований к ЭКБ.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОГЛАСОВАННОЙ СХЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ

В результате обсуждения согласованных рекомендаций рабочая группа проекта сформулировала следующие основные принципы, на которые опирается СССР:

- Максимальное использование инфраструктуры испытательного оборудования уже существующего в РФ Центра сертификации (ЦС),

фирм – изготовителей ЭКБ и других испытательных центров. Дополнительное испытательное оборудование, необходимое для ЦС, определено на основе СССР;

- Обязательства всех сторон, включенных в процесс сертификации, определены в соответствии с СССР;
- Действия по сертификации/квалификации в СССР оптимизированы с точки зрения передачи ЭКБ между различными сторонами полного процесса сертификации;
- СССР учитывает стоимость и эффективность сертификации, перечень компонентов в ЭКБ и количество необходимых средств;
- СССР учитывает эффективность сертификации соразмерно с потребностями проекта и планами.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СССР

Разработка СССР велась по следующим основным направлениям:

- общий подход к сертификации/квалификации;
- обязательства процесса сертификации;
- общие требования к сертификации/квалификации;
- требования к потокам испытаний для каждого семейства компонентов.

Подход к сертификации/квалификации

ССС включает взаимодействие между следующими ключевыми организациями:

- Федеральное космическое агентство (Роскосмос);

- Центр сертификации;
- российские и западноевропейские фирмы – изготовители ЭКБ;
- российские и западноевропейские потребители ЭКБ;
- испытательные центры РФ.

ЦС несёт полную ответственность за сертификацию ЭКБ для космических приложений в России; ЦС действует от имени Роскосмоса и подотчётен непосредственно Роскосмосу.

Российские пользователи ЭК и фирмы – изготовители ЭКБ представляют на рассмотрение ЦС запросы на сертификацию российских и западноевропейских ЭК. ЦС должен оценить запрос, инициировать сертификацию и управлять потоком испытаний в соответствии с согласованными требованиями.

Испытания и проверки должны выполняться в фирмах-изготовителях, ЦС или в специальном испытательном центре. Полученные результаты испытаний и проверок должны быть проанализированы ЦС и переданы в Роскосмос для рассмотрения и утверждения. После утверждения в Роскосмосе ЦС выдаёт соответствующие сертификаты.

Главная цель ЦС состоит в сертификации ЭК, произведённых в РФ в соответствии со стандартами, методами, процедурами и практикой, сложившимися в европейской промышленности. Однако ввиду значительных потребностей российской космической промышленности имеется потребность в ЭК Западной Европы. Поэтому ЦС должен быть способен сертифицировать компоненты Европейского производства в соответствии с согласованными требованиями. Кроме того, возможно применение и российской ЭКБ в рамках европейских проектов [1], хотя ЦС пока не включен в процесс квалификации компонентов Западной Европы согласно требованиям ESA/SCC.

Имеются три потока испытаний, соответствующих ССС:

- полный поток испытаний для некавалифицированных компонентов РФ или Западной Европы,
- дельта-испытания для сертифицированных компонентов РФ,
- дельта-испытания для квалифицированных компонентов Западной Европы.

Важно учитывать, что в Западной Европе существует два подхода к сертификации/квалификации ЭК: универсальная сертификация ЭКБ для нескольких проектов и специфическая квалификация для конкретного проекта. Второй подход в РФ не применяется, и речь идёт только об универсальной сертификации.

ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПРОЦЕССА СЕРТИФИКАЦИИ

В рамках Федеральной системы сертификации космической техники (ФСС КТ) ЦС объединяет нижеследующие обязательства *Полномочного органа по Сертификации ЭКБ* и *Испытательного Центра*.

Запрос на сертификацию

ЦС не имеет права отклонить запрос на сертификацию за исключением тех случаев, когда компонент не подходит для космического приложения и очевидно, что сертификация потерпит неудачу. В таком случае ЦС совместно с заказчиком должен выработать альтернативный подход.

ЦС должен предоставлять в Роскосмос полный список запросов на сертификацию на регулярной основе, информируя о компаниях, типах компонентов и фирмах-изготовителях.

Разработка программы оценки компонента

Программа оценки компонента (ПОК) должна быть подготовлена ЦС индивидуально для каждого типа ЭК. Для этой цели ЦС должен собрать и оценить всю доступную информацию о компоненте: качество, реквизиты надёжности, способность противостоять тепловым, механическим и электрическим воздействиям космической среды.

Для компонентов, уже квалифицированных согласно требованиям РФ или Западной Европы, оценка компонента не требуется. В этом случае

должны выполняться только дельта-испытания (рис. 1).

Эффективность ПОК

Все испытания и проверки, определённые в ПОК, должны быть выполнены в ЦС. ЦС должен подготовить отчёт, содержащий итоги оценки, и рекомендации, если процесс квалификации должен быть продолжен. Отчёт по оценке утверждается в Роскосмосе.

Оценка фирмы – изготовителя ЭКБ

В существующей российской системе квалификации процесс сертификации *системы обеспечения качества* (СОК) фирмы-изготовителя обычно выполняется отдельным полномочным органом. Этот подход не эффективен с точки зрения стоимости и времени. Поэтому за сертификацию СОК российской фирмы-изготовителя и сертификацию ЭКБ должен нести ответственность ЦС.

При оценке западной фирмы-изготовителя рекомендуется, чтобы ЦС вошёл в контакт с ESA для получения необходимой информации о фирме.

Подготовка программы сертификационных испытаний

После успешной оценки компонентов ЦС должен разработать *программу сертификационных испытаний* и определить те испытания и проверки, которые могут быть заранее исключены. Это особенно важно для ЭКБ, прошедшей квалификацию в западноевропейской или российской системе квалификации. Кроме того, ЦС должен определить испытательные средства, на которых должны выполняться все необходимые испытания.

Эффективность квалификационных испытаний

После завершения всех квалификационных испытаний и проверок ЦС должен подвести итоги результатов испытаний в «Отчёте по квалификационным испытаниям». Этот отчёт содержит требования к фирмам-изготовителям выполнить определённые коррекции компонента в процессе производства или проверки. После реализации фирмой-изготовителем всех необходимых коррекций ЦС должен подготовить «Заключительную оценку» компонента и со-



Рис. 1. Спутниковая электронная компонентная база (а) и визуальный неразрушающий контроль (б)

ответствия фирмы-изготовителя соответствующим требованиям. Эта оценка утверждается в Роскосмосе.

Анализ отказов

ЦС подготавливает «Отчёт анализа отказов», который при необходимости содержит рекомендации/требования для коррекций.

Выдача сертификата

После разрешения по указанию Роскосмоса ЦС выдаёт сертификат. Этот сертификат представляется в организацию, которая сделала запрос на сертификацию, а также фирме – изготовителю соответствующего компонента. Копия сертификата хранится в ЦС.

Перечень квалифицированных компонентов

ЦС принимает участие в подготовке и поддержке Перечня квалифицированных компонентов (аналог западноевропейского перечня QPL). Этот перечень регулярно модифицируется

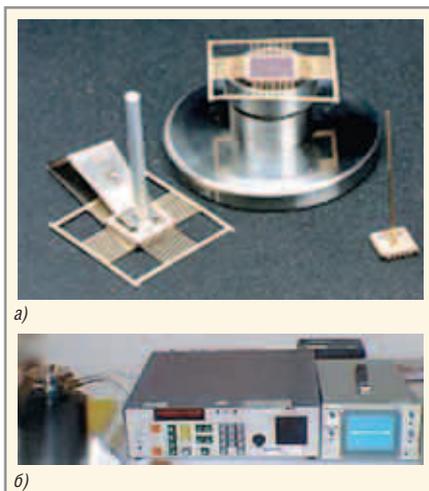


Рис. 2. Контактные устройства PIND-тестера (а) и блок аппаратуры для обнаружения инородных частиц внутри корпуса (б)



Рис. 3. Пустоты в металлизации (а), стереомикроскоп в составе автоматизированного рабочего места РФА (б) и стенд квалификационных испытаний (в)

(не менее двух раз в год). Он утверждается в Роскосмосе и содержит ЭК российского и иностранного производства, которые успешно прошли сертификацию/квалификацию в ЦС. Перечень QPL содержит ссылки на выданные сертификаты и дату истечения срока действия сертификатов.

Ежегодный отчёт

ЦС готовит ежегодный итоговый отчёт. Цель этого отчёта состоит в обеспечении Роскосмоса и других заинтересованных органов кратким обзором деятельности ЦС и итогами полученных запросов на сертификацию. Этот отчёт даёт возможность Роскосмосу определить актуальные проблемы российской космической промышленности в части ЭКБ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЕРТИФИКАЦИИ/КВАЛИФИКАЦИИ

Первым шагом при определении требований к сертификации/квалификации является согласование различных фаз сертификации/квалификации и общих требований систем РФ и Западной Европы.

При этом анализируются следующие фазы квалификации:

- оценка компонента;
- заключительные производственные испытания;
- отбраковка по результатам электротермотренировки;
- квалификационные испытания.

При реализации ССС для всех полупроводниковых приборов по результатам электротермотренировки выполняются следующие испытания:

- высокотемпературное обратное смещение,
- PIND-тест (обнаружение инородных частиц (рис. 2) в пространстве внутри корпуса),
- радиографический контроль.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОТОКАМ ИСПЫТАНИЙ

Выполнение потоков испытаний идёт по двум направлениям: выполнение полного потока испытаний по ССС для неквалифицированных компонентов РФ или Западной Европы и выполнение дополнительных испытаний, которые не проводятся (или проводятся иначе) в рамках системы квалификации.

При этом полный поток испытаний применяется только к тем компо-

нентам, которые никогда не были сертифицированы. В случае же, если фирма-изготовитель обеспечивает уже сертифицированные компоненты, оценка фирмы-изготовителя может быть опущена.

Оценка компонента основывается на уже имеющихся данных. Разрушающие и/или разрушающие физические испытания выполняются лишь в том случае, если доступные данные не позволяют судить о возможности компонента успешно пройти все квалификационные испытания (рис. 3). Однако оценку компонента можно пропустить, если компонент, представленный на сертификацию, подобен по конструкции, технологии, материалам и размерам уже сертифицированному компоненту от той же фирмы-изготовителя.

Если оценка компонента удовлетворительна или если предыдущие данные указывают, что фирма-изготовитель способна производить компоненты необходимого качества в соответствии с требованиями стандартов, то должны быть проведены квалификационные испытания.

После заключительных производственных испытаний, которые индивидуально определяются для каждого семейства ЭКБ, проводится электротермотренировка. Если оба этих вида испытаний прошли успешно, партия ЭКБ подвергается квалификационным испытаниям. Эти испытания включают в себя до пяти подгрупп испытаний, которые входят в состав следующих групп:

- электрические испытания;
- испытания на выносливость, включая срок службы и хранение;
- испытания на воздействие окружающей среды, включая тепловые и механические испытания.

СОГЛАСОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ

В результате сравнительного анализа получен набор рекомендаций по гармонизации требований к испытаниям [2]. Эти рекомендации обеспечивают связь между результатами сравнительного анализа и ССС. Началом послужил запуск международного проекта обучения российских специалистов (Tasic) с целью обеспечения предприятий Роскосмоса оперативной информацией по применению ЭКБ в Европейском космическом агентстве.

Рекомендации включают в себя информацию от краткого обзора испытаний до согласования требований по сертификации активных и пассивных компонентов.

В системе ESA/SCC описано два уровня испытаний ЭКБ: уровни В и С. Квалификация компонентов всегда выполняется в соответствии с уровнем В. Для уровня С дополнительно должны быть включены следующие испытания: сериализация, измерение параметров дрейфа, радиографический контроль и PIND-тест. При этом для соединителей должны выполняться испытания только уровня В.

Также имеются два уровня испытаний в РФ. Это уровни «9» и «5». Однако уровень «5» требует дополнительных испытаний при использовании компонентов в космическом оборудовании. Следовательно, для сравнения с уровнем В системы ESA/SCC следует рассматривать требования только уровня «9».

Таким образом, ССС позволяет сертифицировать спутниковые ЭКБ Западной Европы и РФ для космического приложения в РФ и квалифициро-

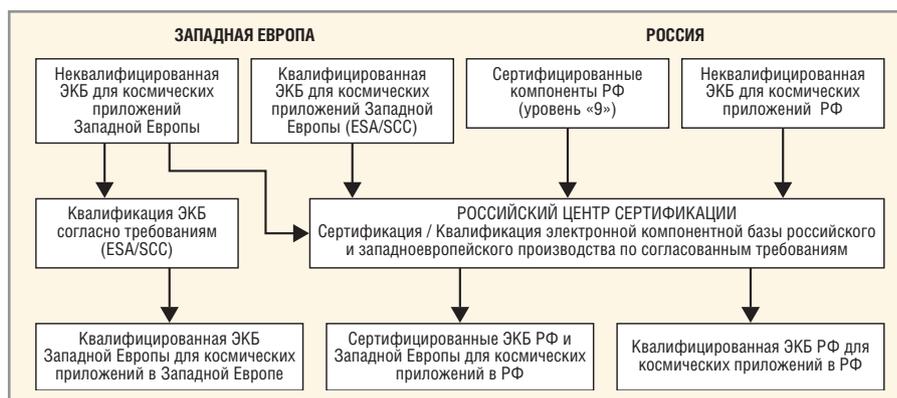


Рис. 4. Система взаимодействия организаций России и Западной Европы

вать ЭКБ РФ для приложений в Западной Европе.

Выводы

Остаются некоторые небольшие различия между ССС и любой из существующих систем сертификации/квалификации. Они касаются ограничения параметров тестирования и применяемых методов испытаний (рис. 4).

Российские и западноевропейские эксперты сделали обзор и оценили остаточные различия в течение сравнительного анализа. Рабочая группа проекта пришла к выводу, что эти раз-

личия не подвергают опасности состояние сертификации/квалификации компонентов при использовании ССС как в Западной Европе, так и в РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилин Н.С. Информационные технологии и сертификация элементной базы новых российских космических телекоммуникаций. М.: РТА ГТК, 2000.
2. Урличич Ю.М., Данилин Н.С., Белослудцев С.А. Многоплановые инженерно-физические исследования электронной компонентной базы для космоса. М.: МАКС Пресс, 2005.



Новости мира News of the World Новости мира

Winbond утроит производство по нормам 90 нм

После увеличения прибыльности в III квартале 2006 г. компания Winbond Electronics планирует в IV квартале довести долю производства продукции по техпроцессу 90 нм до 18%. Компания также увеличивает инвестиционные планы на 2007 г. для производства изделий по нормам 80 и 90 нм на 60%.

Высокая доходность производства по нормам 90 нм на фабрике по обработке подложек диаметром 300 мм подталкивает Winbond к усиленному финансированию этого направления. В III квартале на долю технологии 90 нм приходилось всего лишь 5% оборота компании. Доходность от производства чипов памяти DDR2 512 Мбит для Qimonda достигла 40%, поэтому энтузиазм руководителей Winbond можно понять.

Ускоренное освоение новых технологических горизонтов заставляет Winbond инвестировать больше запланированного ранее. В основном средства пойдут на развитие производства по нормам 90 и 80 нм. Увеличение производительности по перспективным техпроцессам не скажется на существующем производстве по нормам

110 нм. Напомним, что 2007 г. расценивается некоторыми аналитиками как «золотой» период для производителей памяти. Новая операционная система Windows Vista будет играть весомую роль в увеличении объема оперативной памяти среднестатистического компьютера. Не быть готовым к этому процессу означает остаться за бортом растущего рынка. Не удивительно, что производители памяти именно сейчас усиленно вкладывают в развитие производства.

www.3dnews.ru

LCD-телевизоры становятся популярнее плазменных панелей

Общемировые поставки широкоформатных 37-дюймовых LCD-панелей в III квартале текущего года впервые за всё время превзошли этот показатель для плазменных панелей (PDP), а уже в следующем году могут обойти их и в сегменте экранов с диагональю 40 и более дюймов, — сообщает аналитическая компания DisplaySearch.

Так, согласно исследованию DisplaySearch, в III квартале 2006 г. продажи LCD-панелей с диагональю от 40 дюймов и больше выросли на 560% (до 2,4 млн. штук) по сравнению с предыдущим кварталом.

Рост рынка PDP, напротив, замедлился и составил всего лишь 17% по сравнению с предыдущим кварталом и 47% — по сравнению с аналогичным периодом 2005 г. Производители плазменных дисплеев ожидают дальнейшего снижения темпов роста в данном сегменте, и в IV квартале этот показатель может составить уже лишь 20%. При этом в количественном выражении объёмы их поставок снова достигли рекордной отметки — 2,8 млн. штук. Стимулом для столь бурного роста продаж широкоформатных LCD-панелей, как считают аналитики, является высокий спрос на LCD ТВ. С другой стороны, под давлением набирающей обороты популярности телевидения высокой чёткости (HDTV) и грядущего массового внедрения форматов Blu-ray и HD DVD, на рынке плазменных панелей наблюдается смещение приоритетов покупателей в сторону экранов с большими диагоналями — 50 дюймов и выше. Именно в этом сегменте, как полагают аналитики, и будут сосредоточены основные интересы производителей PDP на ближайшее время, а рынок дисплеев размером 37, 40 и 47 дюймов будет постепенно завоёвываться LCD-панелями.

Ferra