

# КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ – ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЗАО "ТЕСТПРИБОР"

В.Герасимов testprb@mail.ru

С ростом применения электронных компонентов иностранных производителей, в том числе потребителями, входящими в ОПК, и с ужесточением требований к электронным компонентам отечественных производителей, сертификационные испытания становятся все более необходимыми. Проблемы качества, надежности и подлинности элементной базы сейчас особенно остры. В связи с этим представляют интерес деятельность и возможности испытательной лаборатории ЗАО "ТЕСТПРИБОР".

## ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА (ЭКБ ИП)

Отечественные разработчики и производители специальной электронной аппаратуры все чаще вынуждены применять ЭКБ ИП, что во многом связано с недостаточным финансированием отечественных предприятий, трудностями производственно-технологического характера и т.п. Но почему же применение ЭКБ ИП радикально не изменяет качество и эксплуатационную надежность производимых образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), не достаточно эффективно содействует выполнению гособоронзаказа?

С расширением практики применения ЭКБ ИП в отечественных разработках и при производстве образцов ВВСТ технические проблемы возникают из-за различия в подходах к установлению гарантий на эксплуатационные характеристики, отсутствия у потребителей полной и достоверной технической информации о типах ЭКБ. Трудности возникают также из-за наличия в ЭКБ откровенного брака или худшего по техническому уровню исполнения изделия и наличия "серого импорта", отечественного и зарубежного контрафакта. Еще одна

причина – отсутствие или ненадлежащее проведение входного и сертификационного контроля. Существуют и такие проблемы, как обеспечение соответствия директиве RoHS (наличие бессвинцовой пайки), качество выполнения контрактов на поставку комплектующих изделий, нормативная и производственная дисциплина.

Именно увеличение поставок бракованных, потенциально ненадежных изделий и подделок ЭКБ ИП, а также контрафакта (когда условия изготовления изделия не соответствуют заявлению серийного производителя, когда изменяется маркировка изделия и т.п.) привело к серьезным отказам разрабатываемой техники, а также к проблемам внедрения передовых технологий при проектировании и производстве такой техники. Ситуация обостряется еще и вследствие того, что не соответствующая техническим требованиям и контрафактная ЭКБ ИП, разного рода подделки наполнили не только отечественный, но и международный рынок электронных комплектующих. Это стало глобальной проблемой производителей специальной электроники во всем мире.

В нашей стране эти проблемы возникли давно. С середины 1990-х годов ведущие

отраслевые предприятия совместно с ЦНИИИ 22 Минобороны России создали систему технических сертификационных барьеров на пути некачественных ЭКБ ИП к ВВСТ. В течение длительного времени эта система в виде решений на применение ЭКБ ИП в образцах ВВСТ и инструкции по применению ЭКБ ИП (так называемый "приказ №41") работала эффективно. Но в последние годы стала очевидна необходимость ее совершенствования и развития в части нормативно-правовой базы, приведения в соответствие с современными реалиями (смена государственного заказчика в области ЭКБ специального назначения, пересмотр функций института генерального заказчика и др.).

Накопленный за длительное время опыт применения ЭКБ ИП в ВВСТ позволяет выделить одну важную организационно-техническую составляющую, без которой применение ЭКБ ИП становится серьезной проблемой разработчиков, изготовителей и потребителей радиоэлектронной аппаратуры, а именно – продуманную организацию и обязательное проведение сертификационных испытаний [1].

### ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ СПОСОБНЫ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ

Сертификационные испытания – неотъемлемая часть общей системы добровольной сертификации ЭКБ ИП военного и специального назначения. Требования к ней изложены в нормативных документах, регламентирующих деятельность испытательных лабораторий – участников системы "Военэлектронсерт" [2]. Эти требования призваны обеспечить:

- организацию и проведение мероприятий сертификации качества испытаний и продукции военного назначения для подтверждения соответствия поставляемых комплектующих изделий требованиям национальных военных стандартов и технических условий (ТУ);
- повышение эффективности выполнения государственного оборонного заказа на разработку и производство образцов ВВСТ и их комплектующих;
- защиту потребителей (изготовителей образцов ВВСТ и их комплектующих) от поставки некачественной продукции;
- представление заказчикам и потребителям объективной информации о качестве и надежности ЭКБ ИП на основе баз данных,

накопленных на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации аппаратуры ВВСТ;

- содействие заказчикам и потребителям в квалифицированном выборе ЭКБ ИП, в том числе выборе ее изготовителей и поставщиков.

Важная роль отводится аттестованным в установленном порядке испытательным лабораториям (ИЛ). Наличие сети ИЛ позволяет повысить гарантии комплектования системы разработки и производства ВВСТ компонентами высокого качества. Методы испытаний и контроля качества применяемой ЭКБ ИП способствуют выявлению некачественной продукции до стадии производства аппаратуры, что в значительной степени снижает дальнейшие расходы, связанные с браком, повышает рентабельность и конкурентоспособность производств.

Деятельность ИЛ регламентирована комплексом государственных военных стандартов в области испытаний и измерений параметров электронной продукции, руководящими документами системы "Военэлектронсерт".

Основные нормативные требования к испытательным лабораториям:

- техническая компетентность – способность проводить испытания конкретных типов изделий своевременно, в требуемых объемах, в соответствии со стандартами и ТУ при обеспечении необходимой достоверности результатов;
- независимость – исключение коммерческого, финансового, административного или какого-либо другого влияния на результаты проводимых испытаний;
- объективность – отражение реального состояния проверяемого объекта, устранение дискриминационных условий или предоставление преимуществ каким-либо предприятиям, организациям, юридическим и физическим лицам;
- конфиденциальность – отсутствие возможности разглашения сведений, полученных в процессе выполнения работ и составляющих государственную и коммерческую тайну.

### ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ УСЛУГ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Основные потребители услуг ИЛ – предприятия, разрабатывающие и производящие радиоэлектронную аппаратуру (РЭА), а также "вторые

поставщики". Именно они проявляют наибольший интерес к сертификационным испытаниям ЭКБ ИП. Сертификационные испытания позволяют "вторым поставщикам" отслеживать качество продукции и выявлять потенциально ненадежных партнеров. Наличие документов ИЛ о сертификации поставляемой ЭКБ ИП позволяет таким поставщикам участвовать в выполнении государственного оборонного заказа совместно с предприятиями, разрабатывающими и производящими РЭА. Достаточно регулярно услугами ИЛ при проведении входного контроля продукции и комплектующих изделий пользуются и предприятия, проектирующие и изготавливающие образцы ВВСТ на основе ЭКБ ИП.

Нередко из-за организационных и финансовых трудностей потребители, как, впрочем, и поставщики, ЭКБ ИП оспаривают необходимость проведения сертификационных испытаний, особенно если испытания выявляют брак, контрафакт, подделки комплектующих, что срывает сроки поставок и увеличивает расходы. Руководители предприятий-потребителей задают вопрос: зачем тратить деньги на проведение испытаний, если партнерами являются официальные дистрибьюторы или изготовители? Ответ могут дать те, кто столкнулся с последствиями такой позиции и понес моральные и материальные потери на рынке поставок и продаж ЭКБ ИП. Могут ответить на этот вопрос и квалифицированные испытательные лаборатории. Для примера рассмотрим деятельность ИЛ компании "ТЕСТПРИБОР".

### ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЗАО "ТЕСТПРИБОР"

На основе динамики роста применения ЭКБ ИП руководство испытательной лаборатории "ТЕСТПРИБОР" в своей работе выбрало курс организации взаимодействия с предприятиями различных отраслей промышленности с целью ужесточения требований и контроля со стороны заказчиков. Это заставило потребителей компонентов чаще обращать внимание на качество ЭКБ ИП, требовать поставки комплектующих, прошедших сертификационные испытания. Опыт инженерно-технического персонала лаборатории позволяет не только качественно и в срок проводить испытания продукции, но и давать консультации при составлении технических заданий, программ и методик

испытаний и спецификаций (аналогов ТУ для ЭКБ ИП).

Для обеспечения соответствия требованиям по стойкости ЭКБ ИП к внешним воздействующим факторам, повышения их надежности и долговечности на базе ИЛ помимо сертификационных испытаний проводятся дополнительные (отбраковочные) испытания поставляемых партий изделий, а также испытания, направленные на выявление контрафактных ЭКБ ИП (идентификация). В дополнительные испытания входят четыре группы контроля и испытаний (см. таблицу).

При проведении дополнительных испытаний критериями оценки партий ЭКБ ИП служат:

- выход параметров ЭКБ ИП за нормы ТУ в нормальных климатических условиях и при крайних значениях температур;
- выход параметров ЭКБ за требуемые нормы.

### ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО – ЗАЛОГ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И УСПЕХА

Для решения дополнительных задач по организации сертификационных испытаний, методическому обеспечению, проведению проверок и испытаний ЭКБ ИП на воздействие специальных факторов испытательная лаборатория ЗАО "ТЕСТПРИБОР" активно использует потенциал и технические возможности других ИЛ и специализированных центров. Налажены партнерские отношения с ОАО "РНИИ "Электронстандарт", ФГУП "НИИ приборов" (Лыткарино), 18 ЦНИИ МО РФ и др. Эти организации лицензированы Роскосмосом и ФСБ, аттестованы в установленном порядке в качестве ИЛ в системе добровольной сертификации "Военэлектронсерт".

По результатам проведенных испытаний лабораторией компании "ТЕСТПРИБОР" выдаются заключения установленного образца о возможности (или невозможности) применения партий ЭКБ в разрабатываемой или серийно изготавливаемой аппаратуре.

Основа методологической базы для проведения всех видов испытаний – нормативные документы, выполненные по требованиям и положениям комплексов государственных военных стандартов "Климат" и "Мороз", а также ряда отраслевых, зарубежных и международных стандартов.

Испытательная лаборатория ЗАО "ТЕСТПРИБОР" аккредитована на техни-

Функции дополнительных групп контроля и испытания

| Группа контроля и испытаний   | Операции  |
|---|---|
| 100%-ный входной контроль (ВК)  | Контроль параметров в нормальных климатических условиях на соответствие ТУ, а также внешнего вида и состояния маркировки  |
| 100%-ные отбраковочные испытания (ОИ)   | Контроль параметров при крайних значениях рабочих температур<br>Термоциклирование (ТЦ) с последующим контролем параметров по ужесточенным нормам<br>Контроль герметичности корпуса с последующим контролем параметров<br>Электротермотренировка (ЭТТ) или термотренировка (ТТ) при крайних значениях повышенной температуры с последующим контролем параметров по ужесточенным нормам<br>Испытания на устойчивость к воздействию механических факторов с последующим контролем параметров (выборочно) |
| 100%-ный диагностический неразрушающий контроль (ДНК) для выявления потенциально ненадежных изделий | Контроль параметров по ужесточенным нормам<br>Контроль параметров, не входящих в ТУ, но являющихся критериями для выявления потенциально ненадежных изделий<br>Расчет дрейфа параметров после ЭТТ (ТТ)<br>Рентгенотелевизионный анализ.   |
| Разрушающий физический анализ (РФА), выборочно  | Контроль прочности заводской маркировки.<br>Проверка способности к пайке.<br>Контроль содержания влаги в объеме корпуса.<br>Визуальный внутренний контроль после вскрытия корпуса.<br>Проверка прочности внутренних соединений (регулируемых параметров).   |

ческую компетентность и независимость в системе добровольной сертификации "Военэлектронсерт". Все работы проводятся в соответствии с принятой в ЗАО "ТЕСТПРИБОР" программой улучшения качества выполняемых работ. Это способствует повышению уровня ответственности при оказании услуг и расширению круга заказчиков.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции.
2. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
3. РД В 319.006-97. Система добровольной сертификации "Военэлектронсерт". Требования к испытательным лабораториям и порядок их аккредитации.
4. **Миронов Ю.К.** О создании Отраслевого технического центра по электрорадиоизделиям в ФНПЦ ФГУП ПО "Старт" – Новые промышленные технологии, 2008, №3.
5. **Писаренко О., Бабарыкин В., Щеколдин А.** Военная электроника: сводка с "бумажного" фронта. – Современные технологии автоматизации, 2011, №3.
6. **Жаркой М.Ф.** Проблемы применения интегральных схем в специальной и в том числе удароустойчивой электронной аппаратуре. – [http://n2.insu.ru/articles/arts/article\\_1.pdf](http://n2.insu.ru/articles/arts/article_1.pdf).
7. **Борисов Ю.** Обеспечение качества – стратегия развития радиоэлектронного комплекса. Качество продукции радиоэлектронного комплекса России. Научно-практическая конференция в Омске. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, №7.
8. **Телец А.** Подводит качество? Сертифицируй! Возможности испытательной лаборатории ООО "ПетроИнТрейд". – Вестник Электроники, 2011, №2 (30).