

*И.Г. Лукица, Н.Г. Коломенская, В.Г. Малинин, ОАО «РНИИ «Электронстандарт»*

### **Опыт решения проблем обеспечения качества комплектующих изделий электронной техники для высоконадежной аппаратуры**

В настоящее время наметилось оживление производства отечественных электрорадиоизделий (ЭРИ), в том числе с приемкой «5» и «9». Возрастают номенклатура и объемы выпуска продукции. Имеется тенденция роста заказов Минобороны РФ на разработку и производство ЭРИ для вооружения и военной техники (ВВТ). Вместе с тем, следует отметить, что период спада в 90-е годы производства отечественных ЭРИ существенно возросла засоренность поставляемых партий изделий потенциально ненадежными или просто несоответствующими стандартным требованиям документов на поставку (ОТУ, ТУ) образцами изделий.

В то же время недостаточность в номенклатуре и в уровне качества отечественных ЭРИ вынуждает изготовителей радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) осуществлять ее комплектование ЭРИ иностранного производства (ЭРИ ИП). Как правило, поставляются ЭРИ ИП коммерческого и индустриального уровней качества, что требует организации дополнительного контроля и испытаний для оценки их пригодности применения в высоконадежной РЭА.

В этих условиях становится весьма существенным правильная и эффективная организация и проведение комплекса испытаний для оценки качества и надежности как отечественных, так и зарубежных ЭРИ, поставляемых потребителю-разработчику особонадежной аппаратуры.

Одним из эффективных путей снижения затрат на испытания с одновременным ужесточением контроля качества ЭРИ является централизация их поставок через сеть аккредитованных вторых поставщиков сертифицированной продукции, что, вместе с тем, будет способствовать улучшению координации в области обеспечения качества конечной продукции между изготовителями ЭРИ с одной стороны и изготовителями РЭА – с другой и установлению устойчивой обратной связи между ними. При этом сертификацию поставляемой продукции наиболее экономически и технически оправданно осуществлять в специализированных региональных испытательных центрах сертификации (РИЦС).

Один из первых в 2001 г. был организован и начал функционировать «пилотный» РИЦС в Северо-Западном регионе на базе испытательного центра ОАО «РНИИ «Электронстандарт», имеющего многолетний опыт в организации и проведении централизованных испытаний ЭРИ и оснащенного всем необходимым испытательным оборудованием, обеспечивающим проведение испытаний на воздействие климатических, механических, биологических и специальных факторов.

Кроме того, РИЦС оснащен оборудованием и проводит физико-технический анализ, неразрушающий контроль и разрушающий физический анализ с применением рентгено-телевизионного контроля, оптического визуального контроля, контроля герметичности, масс-спектрометрии, растровой электронной микроскопии и т.д.

Испытательный центр аккредитован на техническую компетентность и независимость в следующих Системах Сертификации: ГОСТ Р, «Военэлектронсерт», «Военный регистр», Федеральной Системе Сертификации космической техники (ФСС КТ), а также в Системе Сертификации электронных компонентов в Международной Электротехнической комиссии (ССЭК МЭК). С 2001 года ОАО «РНИИ «Электронстандарт» аккредитован 22 ЦНИИИ МО Минобороны России в качестве второго поставщика широкой номенклатуры ЭРИ.

В настоящее время РИЦС «Электронстандарт» выполняет следующие работы:

Осуществляет проведение сертификационных (квалификационных, типовых, граничных) испытаний вновь разрабатываемых и модернизируемых отечественных ЭРИ, в том числе с приемкой «5» и «9». В таблице 1 представлена динамика роста объемов испытаний по годам, что свидетельствует о повышении активности отечественных предприятий электронной промышленности и других ведомств в разработках новых перспективных классов ЭРИ и увеличении объемов выпускаемых партий.

Таблица 1

Годы	Квалификационные, типовые испытания ЭРИ	
	количество испытанных ЭРИ типов (выборок)	количество предприятий-заказчиков
1999	42	17
2000	65	26
2001	162	65
2002	616	76

Одновременно, начиная с 2003 г., центром проводятся сертификационные (определяющие) испытания ЭРИ ИП по заказам ряда вторых поставщиков, аккредитованных в системе сертификации «Военэлектронсерт».

Испытательный центр ОАО «РНИИ «Электронстандарт», аттестованный в качестве испытательного технического центра (ИТЦ) является составным звеном в цепи поставок отечественных ЭРИ для высоконадежной РЭА в качестве второго поставщика, проводит 100% дополнительные испытания поставляемых партий ЭРИ. Испытания проводятся по согласованным с Генеральным заказчиком программам, состав и последовательность которых зависят от конкретных классов ЭРИ и вида аппаратуры.

Дополнительные испытания содержат четыре группы контроля и испытаний: входной контроль (ВК), отбраковочные испытания (ОИ), диагностический неразрушающий контроль (ДНК) и разрушающий физический анализ (РФА).

Характерными причинами забракования партий ЭРИ при проведении дополнительных испытаний являются: выход параметров ЭРИ за нормы ТУ, выход параметров ЭРИ за ужесточенные нормы, превышение допустимого содержания паров воды в подкорпусном объеме, наличие интерметаллических соединений в зоне термокомпрессионных соединений, нарушение технологии напыления на кристалл алюминиевой металлизации и т.д.

По результатам проведенных испытаний выдаются Заключение о возможности использования партий ЭРИ в РЭА предприятия-заказчика.

В таблице 2 показана динамика роста объемов дополнительных испытаний ЭРИ для комплектации особонадежной аппаратуры, проведенных в РИЦС «Электронстандарт» с 1999 по 2002 гг.

Таблица 2

Годы	Отбраковочные испытания ИЭТ		
	кол-во испытанных ИЭТ партий/шпук	кол-во предприятий-заказчиков	предприятия-заказчики
1999	495/1485	1	НПО ПМ г. Красноярск
<b>Итого испытано: 1485 шт.</b>			
2000	31/2746	2	РКК «Энергия», Москва
	9/205		НИИТМ, Санкт-Петербург
<b>Итого испытано: 2951 шт.</b>			
2001	175/19711	5	РКК «Энергия», Москва -
	19/264		ФГУП РНИИ радионавигации и времени, Санкт-Петербург
	17/4080		ЗАО «Электронная компания «Элкус», Санкт-Петербург
	3/290		ОАО НПП «Радар-ММС», Санкт-Петербург
	4/781		ФГУП «ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург
<b>Итого испытано: 25126 шт.</b>			
2002	672/35286	8	ФГУП РНИИ, радионавигации и времени, Санкт-Петербург
	23/5080		ФГУП ВНИИ малых электрических машин, Санкт-Петербург

418/42755		ГУЛ НПЦ «Спурт», Москва
10/804		ОДО НПП «Радар-ммс», Санкт-Петербург
<b>Итого испытано: 83925 шт.</b>		

Примером эффективности дополнительных испытаний служат испытания ЭРИ в 1999 г. для НПО ПМ (г. Железногорск Красноярского края) при комплектации РЭА коммерческого европейского спутника SESAT, в процессе которых было оценено качество около 500 типов ЭРИ и отбракованы ненадежные изделия, аппаратура которого по данным НПО ПМ функционирует в штатном режиме без единого отказа уже в течение более 3-х лет. По результатам работы и с учетом качества ее выполнения Европейское космическое Агентство (EUTELSAT) рекомендовало ОАО «РНИИ «Электронстандарт» в качестве независимой экспертной организации при выполнении международных проектов в части комплектации РЭА высоконадежными ЭРИ.