

## КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ КОСМИЧЕСКИХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

М.Н. Пиганов, С.В. Тюлевин

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королева  
(национальный исследовательский университет),  
г. Самара

Выход промышленности из кризиса при открытой рыночной экономике практически невозможен без решения проблемы повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции [1-4]. В целом это проблема технико-экономическая, а не просто управленческая.

Технически она решается при проектировании, изготовлении, испытании, эксплуатации и ремонте. Экономически – через цену изделия, отражающую его потребительские качества [5].

Качество изделия – это совокупность его свойств, обуславливающая возможность его применения и удовлетворяющая определенным требованиям потребителя. Инженерный подход к определению качества изделия связан с рассмотрением технических закономерностей в проявлении различных свойств изделия одного и того же функционального назначения. С этих позиций качество исследуется с точки зрения сопоставления совокупности свойств данного изделия с совокупностью свойств аналогичного изделия, которое принято за эталон сравнения.

Качество изделий определяется рядом факторов. Уровень качества закладывается на ранних стадиях разработки. Одно из главных мест здесь занимает тот научно-технический задел, которым располагает разработчик изделия и которым он может воспользоваться при анализе вариантов и выборе стратегии проектирования. Качество изделий зависит от того, какие научные идеи получают своё материальное воплощение в технической документации. Реализуется качество изделий в процессе производства, а подтверждается на этапе эксплуатации. По мнению академика Субетто А.И. [6] качество – «ядро» национальной идеи России на стратегическом горизонте её будущего. Качество рассматривается им как геополитическая стратегия возрождения и развития экономики и цивилизации страны.

Проблема повышения качества остро стоит прежде всего перед наукоёмкими отраслями техники, к которым относится и

радиоэлектроника. Особую актуальность она приобретает при проектировании и производстве космической аппаратуры.

Цель данной статьи – разработка концепции управления качеством космических РЭС.

Нами была предложена новая концепция управления качеством радиоэлектронных средств космического назначения. Основные концептуальные принципы управления при переходе от общей методологии к частной сводятся к следующему:

1. Выделение следующих уровней управления качеством: международный; государственный; отраслевой; координирующий; региональный; предприятия. Объединение этих уровней в вертикально-интегрированную систему.

2. Организация звеньев системы управления качеством на предприятии по признакам вертикальной и горизонтальной интеграции. Приоритет горизонтальных связей над вертикальными.

3. Сквозное управление качеством. Выделение следующих контуров формирования качества: установление качества; обеспечение качества; поддержание качества; прогнозирование качества; гарантирование качества; повышение качества.

4. Комплексный подход к качеству. Учет всех сторон формирования качества (технических, информационных, методических, организационных, кадровых, ресурсных, экономических, социальных, правовых и других).

5. Совмещение интересов поставщиков электрорадиоизделий (ЭРИ), материалов и других комплектующих с интересами изготовителей, заказчиков и потребителей микроэлектронной аппаратуры на основе взаимовыгодного или компромиссного соглашения.

6. Использование правила: «система управления качеством не обеспечивает качества сама по себе, ее использование создает лишь условия для обеспечения качества».

7. Сочетание административного и рыночного подходов при определении целей и задач проектирования, производства, сертификации.

8. Использование правила: при формировании качества космических РЭС нет универсальных схем, моделей, методов и приемов, эффективных для разных конструктивно-технологических вариантов (КТВ); каждая(ый) схема, модель, метод и прием имеют свою область оптимального или рационального использования; при проведении анализа вариантов не отбрасываются никакие, даже неочевидные решения и мнения.

9. Наличие обратных информационных связей по всем контурам и

этапам жизненного цикла изделия; использование корректировок, корректирующих звеньев и экспертных систем.

10. Наличие дублирующих проектов (или фрагментов), в том числе альтернативных этапов обработки нового КТВ;

11. Частичная или полная параллельность процессов исследования, проектирования и подготовки производства электронных узлов.

12. Учет «технологической наследственности» при выборе и оценке показателей качества, информативных параметров и свойств изделия.

13. Варьирование «плотности» контроля в зависимости от ответственности РЭС и меры риска при их отказе.

14. Усиление роли электрофизической диагностики при межоперационном контроле ТП изготовления РЭС и входном контроле комплектующих, материалов и ЭРИ.

15. Учет предельных возможностей операционных ТП, средств измерения и контроля.

16. Введение избыточности на важных, но малоинформативных этапах изготовления и контроля.

17. Четкое разделение труда, обязанностей и ответственности между участниками всех этапов и процессов.

#### Список использованных источников

1. Голубинский Ю.Н., Назарова И.Т., Бростиллов С.А. Определение задач, решаемых системой менеджмента качества организации // Надёжность и качество – 2010: труды Междун. симпоз.: в 2-х т. /Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. – Т.1. – С.510-512.

2. Трусов В.А. О входном контроле элементной базы// Надёжность и качество – 2012: труды Междун. симпоз. : в 2-х т. /Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – Т.2. – С.399-401.

3. Баннов В.Я. Инструмент обеспечения качества управления // Надёжность и качество – 2012: труды Междун. симпоз.: в 2-х т. /Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – Т.2. – С.484-486.

4. Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. Неразрушающий контроль целостности конструкции бортовой аппаратуры // Надёжность и качество – 2013: труды Междун. симпоз. : в 2-х т. /Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – Т.2. – С 386-387.

5. Пиганов М.Н. Технологические основы обеспечения качества микросборок: учебное пособие для вузов. – Самара: СГАУ, 1999. – 231с.

6. Субетто, А.И. Качество как геополитическая стратегия возрождения и развития экономики и цивилизации России //

## УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БОРТОВЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

М.Н. Ушкар

Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)

Радиотехнические устройства, установленные на борту ракет-носителей и космических аппаратов, работают в очень жестких условиях. Требования к надежности таких устройств постоянно возрастают. Наиболее достоверные и полные показатели надежности обычно получают по результатам эксплуатации аппаратуры. Однако, во многих случаях требуется их получить оперативно.

Так, при разработке ИМС на основе новых технологических принципов, естественно, достоверной информации о надежности ее элементов из сферы эксплуатации нет. По-видимому, для изучения основных характеристик новых технологических процессов (воспроизводимости параметров элементов, совместимости материалов, разрешающей способности и т. д.) и количественных показателей надежности элементов разработке ИМС и микроэлектронной аппаратуры (МЭА) должен предшествовать этап наладки технологического процесса. На этом этапе одним из средств получения информации о количественных показателях надежности элементов ИМС и тестовых структур и их сравнительной оценки могут быть ускоренные испытания. Решение указанных задач связано с полнотой представления физических процессов, связанных с необратимыми процессами, стимулирующими развитие отказов, достаточностью статистических данных и надежностью испытательного оборудования [1].

При разработке программ ускоренных испытаний первостепенной задачей является глубокое изучение физико-химических процессов, происходящих в элементах ИМС и МЭА как при их формировании, так и под действием внешних факторов и эксплуатационных нагрузок, приводящих к отказу, и на базе полученной информации выбор форсированных режимов, приводящих к ускорению основных процессов