

причин отказов электрорадиоизделий в составе ответственной автомобильной аппаратуры. Получено распределение причин отказов.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, анализа и расчётов можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых изменений в ТП изготовления МСБ и систем обеспечения качества является технически и экономически целесообразным.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КОСМИЧЕСКИХ РЭС

М. Н. Пиганов, С. В. Тюлевин, А. В. Бураков

ГНП РКЦ «ЦСКБ – Прогресс», г. Самара

Выход промышленности России из кризиса при открытой рыночной экономике практически невозможен без решения проблемы повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. 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 свойства.

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

В данной работе была поставлена задача определения минимально необходимой номенклатуры электрорадиоизделий для космических РЭС, исследования и анализа технологического процесса изготовления микросборок и разработки основных элементов системы управления качеством микросборок для космических РЭС.

К числу основных элементов системы управления качеством можно отнести выбор минимально необходимой и надёжной элементной базы, разработки автоматизированной системы контроля качества и модернизация информационно-измерительной сети.

В работе был проведён анализ элементной базы, которая использовалась в разработках ЦСКБ. Перечень этих электрорадиоизделий (ЭРИ) составляет 717 наименований. Причём использовались как перспективные ЭРИ, так и электрорадиоизделия, которые снимаются с производства или запрещены к использованию межотраслевыми ограничительными перечнями.

Был проведён анализ аппаратуры, выполняемых ею функций и полного списка используемых ЭРИ. На основе этого анализа была определена минимальная необходимая номенклатура ЭРИ. Она определялась с учётом функциональной полноты, перспективности использования, универсальности, стойкости к внешним воздействиям и воздействию, наличия в межведомственных ограничительных перечнях, малогабаритных параметров. Учитывая, что аппаратура будет работать в открытом космосе, в список были включены только элементы с приёмкой «9». Перечень типов отобранных

ЭРИ был сокращен почти в 2 раза.

Важным этапом в управлении качеством является проведение работ по повышению качества. В этом плане для совершенствования элементной базы необходимо знать причины и механизмы отказов. В работе был проведен анализ отказов ЭРИ в различных изделиях ЦСКБ по обобщенным актам отказов. Было получено распределение отказов по их причинам. Установлено, что наибольший процент отказов составляют недостатки технологии ЭРИ (>30%) и недостатки технологии микросборок, микроузлов и микромодулей (>15%).

Недостатки технологии РЭС составляют всего 2%, а отказы, вызванные нарушением условий эксплуатации около 5%. В то же время причины 16% отказов не удалось установить. Одной из причин этого является несовершенство существующего физико-технического анализа. В работе предложено усовершенствованный алгоритм физико-технического анализа. Он включает следующие основные блоки: проверка работоспособности, рентгеновский контроль, снятие ВАХ, проверка герметичности, оптические исследования, исследование кристаллической структуры, анализ работы схемы, оценка технического состояния и причины отказа.

Главным звеном в системе управления качеством является технология изготовления микросборок. Одной из важнейших операций в техпроцессе изготовления толстоплёночных микросборок является термообработка резистивных слоёв. Было проведено исследование влияния температуры и времени вжигания на коэффициент вжигания. Были получены экспериментальные. Установлено, что коэффициент вжигания K_v увеличивается с ростом температуры T_v и времени t_v . По результатам исследований был построен рациональный профиль сушки и вжигания резистивных паст. Полученный профиль позволили на 20% повысить воспроизводимость результатов термообработки.

Был проведен анализ структуры и функций информационно-измерительных сетей в системе управления качеством микросборок. Предложен новый вариант информационно-измерительной сети (ИИС). В состав ИИС входят подсистемы проектирования, управления техпроцессами, анализа брака и отказов микросборок.

Составлена процедура анализа информации при проектировании автоматизированной системы контроля (АСК).

Структура алгоритма проектирования перестраиваемой АСК приведена на следующем плакате. Она учитывает вид процедуры контроля, тип управления, значение параметров процедур контроля и позволяет проводить моделирование и отладку АСК, оценивать трудоёмкость и стоимость контроля.

По результатам исследований можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых решений в систему управления качеством микросборок является технически и экономически целесообразным.