

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МОДЕЛЕЙ

**Васильева Т.Ю.,**

к.т.н., доцент, Московский авиационный институт (НИУ)

Vtu-74@mail.ru

**Аннотация.** В статье акцентируется внимание на применение экспертных моделей для обеспечения качества и безопасности современного производства, а также - стремление управляющего персонала данных предприятий к совершенствованию имеющихся у них информационных технологий, применительно к решению данной задачи.

**Ключевые слова:** экспертные системы (ЭС), CALS-технологии.

## ADDRESSING QUALITY MANAGEMENT IN THE RADIO INDUSTRY WITH THE EXPERT MODELS

**T. Vasilyeva,**

Moscow Aviation Institute (National Research University)

**Abstract.** The article focuses on the use of expert models to ensure the quality and safety of modern production, as well as - the desire to control the staff of these companies to improve their existing information technology, as applied to the solution of this problem.

**Keywords:** expert systems (ES), CALS-technology, modern enterprises.

Особое внимание к проблемам качества радиоэлектронных средств (РЭС) обусловлено резким усложнением аппаратуры и ее повсеместным внедрением во все сферы научных исследований, производства и управления предприятиями, а также - в специальных областях применения [1]. В связи с этим необходимо обеспечить качество и конкурентоспособность отечественной продукции, и довести уровень ее безопасности до современных требований. При этом качество современных РЭС рассматривается как комплексный показатель, зависящий от качества изделий радиоэлектронной техники, общего научного уровня развития разработок, совершенства метрологического обеспечения и технологических особенностей производства.

Рассмотрим основные причины ухудшения качества РЭС:

- отсутствие современного аналога эффективно действовавшей в конце прошлого столетия системы сбора и анализа информации о качестве и надежности РЭС, которая давала возможность проследить тенденции изменения качества и на-

дежности изделий на всех стадиях их жизненного цикла;

- отсутствие центров анализа отказов и высокоточного аналитического оборудования, которые необходимы для выявления причин отказов, видов и механизмов их развития;
- отсутствие издания информационно-аналитических материалов, бюллетеней по качеству, обмена опытом в данной области между предприятиями-изготовителями, разработчиками РЭС;
- сокращение поставок РЭС из других стран, где было сосредоточено производство требуемой номенклатуры комплектующей базы, а также – сокращение производства РЭС на российских предприятиях;
- сокращение численности квалифицированных кадров;
- старение испытательного оборудования;
- слабое освоение предприятиями CALS-технологий[2].

Основная причина выхода из строя изделий радиоэлектронной отрасли – это отказы комплектующих, так как входной контроль используется в пол-

ной мере лишь в части небольшого перечня изделий особого назначения...

Безусловно, проблемы качества РЭС должны решаться уже на самых ранних стадиях и этапах проектирования и разработок технологических процессов. Однако, наличие у РЭС совокупности технологических свойств еще не характеризует их качество, важно количественно оценить свойства радиоэлектронных изделий, составляющих это качество. Таким образом, качество современных РЭС в решающей степени зависит от правильной постановки, организации, методологии и технологии контроля, измерений и испытаний, выполняемых на всех этапах комплексного процесса проектирования и производства - от уровня метрологического обеспечения производства [3,4].

Особенность современных РЭС заключается в том, что они представляют собой сложнейшие многофункциональные изделия, собранные в сложных компоновочных сборочных единицах, объединенных внутриблочным и междублочным монтажом систем и устройств отображения информации и управления и т.п., которые должны с высокой точностью, качеством и надежностью выполнять функции по приему, обработке и передаче информации - обеспечивать в целом комплексную надежность РЭС.

Процесс измерений, контроля и испытаний РЭС усложняется микроминиатюризацией решений, имеет дело с элементами микронных и субмикронных размеров. В производстве применяются новейшие, особо чистые материалы и высокие наукоемкие технологии, а контроль параметров таких технологических процессов превращается в сложнейшую инженерную задачу.

Задача повышения качества, как известно, неразрывно связана с совершенствованием системы организационно-технических, конструкторско-технологических и эксплуатационных работ, направленных на улучшение тактико-технических параметров РЭС, рост их эксплуатационной надежности, улучшение удобства в эксплуатации, внешнего вида и т.п.

Таким образом, при определении качества радиоэлектронной аппаратуры необходимо рассматривать единый комплекс технических, социально-эко-

номических и потребительских (эргономических и эстетических) требований. Методы оценки технических и технологических показателей качества радиоэлектронных изделий достаточно хорошо изучены и широко применяются в практике проектирования и производства. Они могут быть достаточно полно и объективно оценены при приемосдаточных, периодических, типовых испытаниях, испытаниях на надежность и т.п. Могут они быть оценены и за более длительный период эксплуатации РЭС путем статистического анализа данных от потребителя.

Безусловно, важнейшая роль в работах по повышению качества объектов радиоэлектронной отрасли принадлежит стандартизации и сертификации, которые позволяют обеспечивать стабильный уровень качества РЭС, дают возможность управлять им уже с первых этапов проектирования, контролировать уровень качества продукции, способствовать доверию потребителя к поставщику, а также повышать конкурентоспособность изделий.

Радиоэлектронные средства высокой надежности, выпускаемые на аттестованном производстве, сертифицируются органом по сертификации после предоставления в этот орган доказательной документации, к которой относятся [4]:

- сертификат на систему качества при производстве РЭС;
- результаты сертификационных испытаний;
- анализ статистических данных о качестве и надежности РЭС;
- анализ результатов производства РЭС, отказов РЭС в процессе производства, мероприятий по устранению причин отказов и их эффективности.

Также следует обратить внимание на то, что поставки комплектующих изделий электронной техники зарубежного производства осуществляются многочисленными дилерами, которые, как правило, не имеют официальной аккредитации на данный вид деятельности, а качество продукции не подтверждается соответствующими сертификатами. Одним из путей, обеспечивающих поставку высококачественных комплектующих изделий РЭС, может быть их сертификация по правилам и процедурам национальных регламентов

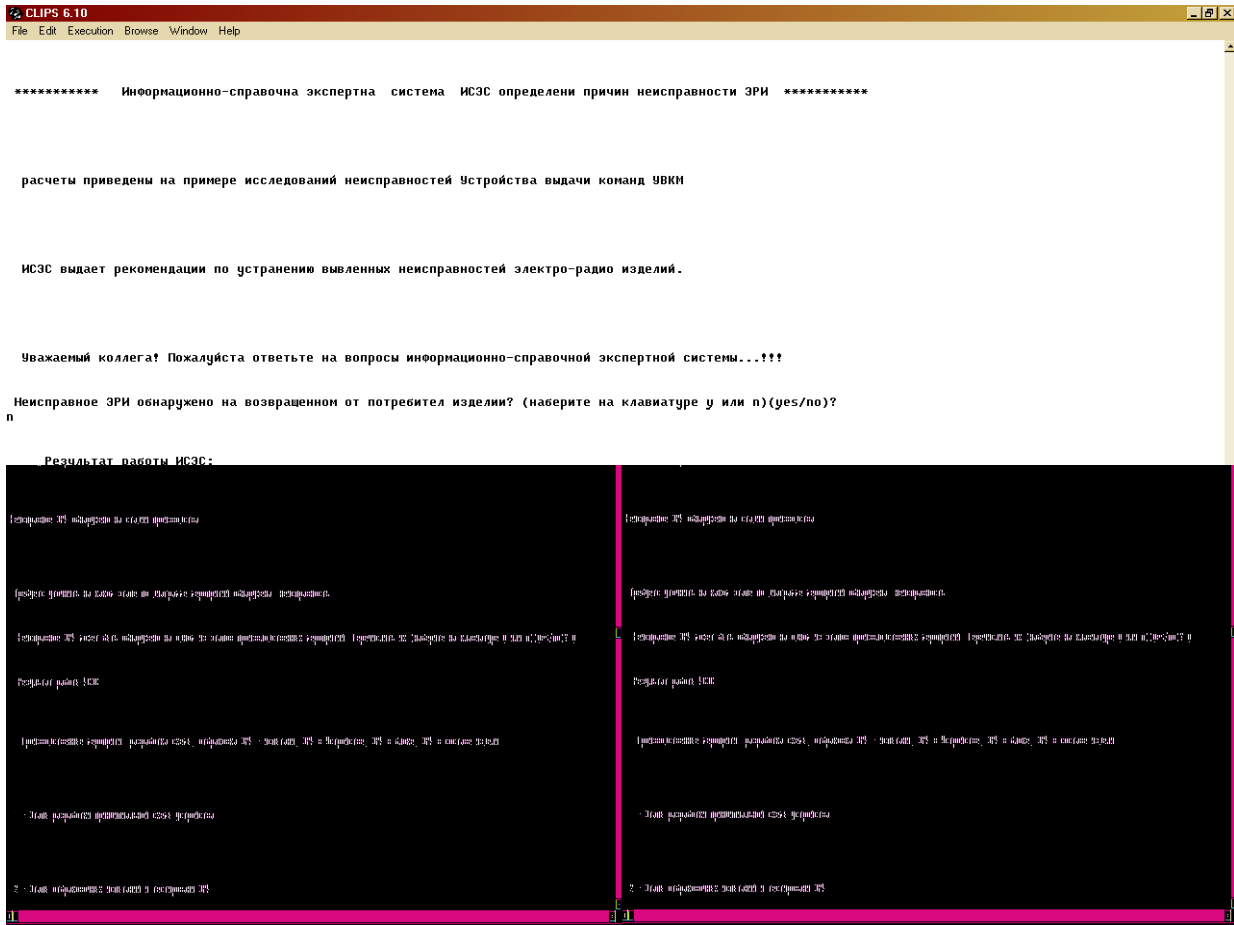


Рис. 1. Работа с ИСЭС в режиме диалога с пользователем

и стандартов. С учетом указанных проблем, сертификацию поставляемой продукции осуществляют в специализированных испытательных центрах. Для этих целей разработана информационно-справочная (экспертная) система (ИСЭС) «Определение причин неисправностей электро-радиоизделий (ЭРИ)» (Рис. 1) [3].

Работа системы построена по аналогии работы эксперта на предприятии, в задачу которого входит тщательный анализ всех этапов жизненного цикла ЭРИ, с целью выявления причины его неисправности. У каждого ЭРИ много особенностей, что в целом дает восприятие о невозможности автоматизировать труд эксперта по их выявлению. Однако, в результате наблюдений за работой каждого из опрошенных экспертов, были выявлены обобщающие приемы их работы. Это позволило структурировать информацию

о работе экспертов в некоторую методику, которая и является основой ИСЭС. Рассматриваемая ИСЭС работает в диалоговом режиме с пользователем, это демонстрирует простоту применения ИСЭС специалистами разного уровня подготовки и квалификации.

Информационно-справочная (экспертная) система разъясняет пользователю основную задачу рассматриваемого вида мероприятия проверки ЭРИ, методики тестирования ЭРИ на данном этапе и возможные причины их неисправности, акцентируя внимание на зависимость рассматриваемого ЭРИ от набора этапов его жизненного цикла, а также – в ИСЭС даются рекомендации по устранению выявленных неисправностей.

Данная ИСЭС может быть интегрирована в существующую на предприятии систему автоматизации производства.

### Список литературы

1. В. Федоров, Н. Сергеев, А. Кондрашин «Контроль и испытания в проектировании и производстве радио-электронных средств»; Москва: Техносфера, 2005.
2. Васильева Т.Ю. Автоматизация диагностики, испытаний и ремонта оборудования в системе «IC: Предприятие//«Металлург», 2010, №5, с.22-24
3. Васильева Т.Ю. Экспертный модуль проведения испытаний РЭС для программного обеспечения производственной исполнительной системы// «Информационно-измерительные и управляющие системы», 2009, №8, т.7.
4. Васильева Т.Ю. Адаптация программных управляющих систем к разработке тактико-технических заданий на производство интегрированной модульной авионики. 12-я Международная конференция «Авиация и космонавтика-2013». 12-15 ноября 2013 года. Москва. Тезисы докладов. – СПб.: Мастерская печати, 2013.- 647с, стр. 442-443.