

УДК 621.38

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И НАДЁЖНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ СБОРА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ С ЭТАПОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
DEVELOPMENT OF SYSTEM MEASURES FOR MANAGING THE QUALITY AND RELIABILITY OF THE ELECTRONIC COMPONENT BASE IN THE AREAS OF COLLECTING, PROCESSING AND ANALYZING INFORMATION FROM THE PRODUCTION STAGES, APPLICATIONS AND OPERATIONS

Сучков К. И., Невский А. А., ФГУП «МНИИРИП»; Рубцов Ю. В., АО «ЦКБ «Дейтон»
Suchkov Konstantin I., Nevskiy Artem A., FSUE «MNIIRIP»; nevskiy@mniirip.ru; +7 (495) 586-17-21;
Rubtsov Uriy V., JSC «CDB «Deyton»; rubtsov@deyton.ru; +7 (499) 735-13-19

Целью настоящей статьи является анализ состояния развития системных мероприятий управления качеством и надёжностью электронной компонентной базы по направлениям сбора, обработки и анализа информации о её качестве и надёжности с этапов производства, применения и эксплуатации.

The purpose of this article is to analyze the state of development of system measures for managing the quality and reliability of the electronic component base in the areas of collecting, processing and analyzing information about its quality and reliability from the stages of production, application and operation.

Ключевые слова: электронная компонентная база, качество, надёжность, сбор, обработка, анализ, информация о качестве и надёжности электронной компонентной базы, отказы изделий электронной компонентной базы.

Keywords: electronic component database, quality, reliability, collection, processing, analysis, information about the quality and reliability of electronic component base, electronic component base failures.



Невский А. А.

В рамках развития системных мероприятий по управлению качеством и надёжностью электронной компонентной базы Секции координации работ по управлению качеством, сертификации и техническому контролю в области электронной компонентной базы межведомственного Совета главных конструкторов по электронной компонентной базе (далее – МСГК) поставлена задача формирования «Концепции обеспечения надёжности электронной компонентной базы». Проект Концепции разработан в 2020 году с участием ведущих специалистов отрасли промышленности по электронной компонентной базе (далее – ЭКБ), в том числе с привлечением специалистов высших учебных заведений, специализирующихся на подготовке кадров в области ЭКБ.

Проект документа был разослан в адреса более 2 000 организаций оборонно-промышленного комплекса, в том числе дизайн-центров (разработчиков) и изготовителей ЭКБ, разработчиков и изготовителей радиоэлектронной аппаратуры (далее – РЭА), интегрированных структур и т. д.

По результатам анализа предложений и замечаний (более 500 отзывов) подтверждена актуальность и



Рис. 1. Схема сбора информации о качестве и надёжности ЭКБ с этапов производства, применения и эксплуатации на базе ФГУП «МНИИРИП»

необходимость разработки Концепции, проведена корректировка структуры, конкретизированы её задачи на краткосрочный и долгосрочные периоды.

ФГУП «МНИИРИП» предложено рассматривать системные мероприятия по мониторингу и оценке качества серийно изготавливаемой ЭКБ, как структурный элемент «Концепции обеспечения надёжности электронной компонентной базы», в том числе позволяющий оценить правильность принятых конструктивно-технологических решений при разработке изделий ЭКБ, соответствие используемой технологической базы, методов и средств контроля (испытаний), установленным в конструкторской, технологической нормативно-технической документации требованиям.

Проведение централизованного сбора, обработки и управления информацией о качестве и надёжности ЭКБ, реализовано и апробировано ФГУП «МНИИРИП» с применением автоматизированной информационно-аналитической системы, созданной в рамках НИР «Качество-2015», выполненной по заказу Минпромторга России. АО «ЦКБ «Дейтон» реализует системные мероприятия по сбору,

обработке и управлению информацией о корпусах и конструкционных материалах, применяемых в ЭКБ.

Схема сбора информации о качестве и надёжности ЭКБ с этапов производства, применения и эксплуатации на базе ФГУП «МНИИРИП» приведена на рис. 1.

Структура системы содержит функциональные элементы, обеспечивающие решение следующих задач:

«МНИИРИП» интегрированы системы сбора данных о промышленных технологиях ЭКБ, производственных возможностях ЭКБ, корпусах для ЭКБ (АО «ЦКБ «Дейтон») и др.

Процессы сбора, обработки и управления информацией о качестве и надёжности установлены в проекте нормативно-методического документа



Рис. 2. Результаты проведения ежегодных системных работ по оценке уровня и динамики качества ЭКБ (2017–2019 гг.)

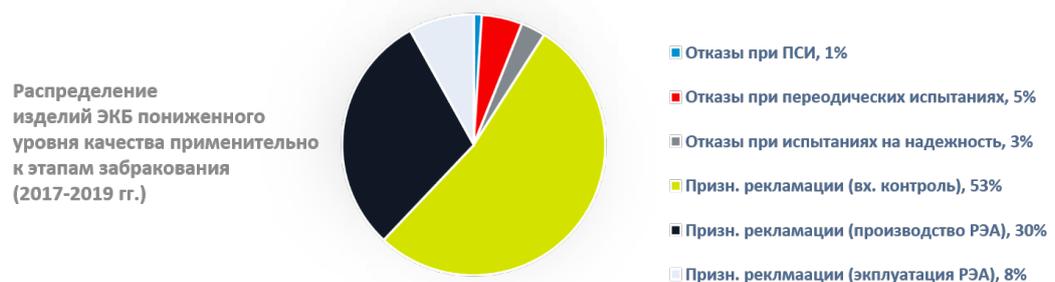


Рис. 3. Распределение изделий ЭКБ пониженного уровня качества применительно к этапам забракования (2017–2019 гг.)

– получение информации о качестве и надёжности ЭКБ со всех этапов жизненного цикла;

– ввод, обработку, учёт и хранение данных о качестве и надёжности ЭКБ на основе карт унифицированных анализа качества и надёжности изделий ЭКБ (далее – КУАК);

– ежегодное пополнение и накопление информационно-аналитической базы о качестве ЭКБ;

– формирование и представление структурированных данных о качестве и надёжности ЭКБ по отдельным запросам федеральных органов исполнительной власти, предприятий оборонно-промышленного комплекса и т. д.;

– оценку уровня и динамики качества ЭКБ с применением автоматизированных процессов;

– формирование перечней и отчётности о качестве и надёжности ЭКБ.

ФГУП «МНИИРИП» осуществляет интегрирование актуальной информации о качестве и надёжности ЭКБ в единое информационное пространство радиоэлектронной промышленности по номенклатуре «Перечня ЭКБ» для идентификации данных о качестве и надёжности по каждому типу (типоминалу) и изготовителю ЭКБ с обеспечением возможности предоставления информации по годам. Вместе с тем в едином информационном пространстве радиоэлектронной промышленности на базе ФГУП

«Комплексная система контроля качества. Электронная компонентная база. Оценка качества», разработанного ФГУП «МНИИРИП» в рамках НИР «Качество-2015». Документ разослан в адреса предприятий отрасли с целью получения отзывов и предложений, сформирована сводка отзывов. Проведён анализ сводки, отзывы и предложения предприятий отрасли учтены в проекте документа. Ведутся работы по согласованию с федеральными органами исполнительной власти нормативного документа и его утверждению [2].

За период 2017–2020 гг. собрана и обработана с применением автоматизированных процессов информационно-аналитической системы более 12 000 КУАК для более 20 000 типов (типоминалов) изделий ЭКБ. Проведены мероприятия по доведению до предприятий отрасли результатов сбора и обработки информации, оценки уровня и динамики качества ЭКБ ФГУП «МНИИРИП», в том числе в формате совещаний, семинаров и круглых столов.

ФГУП «МНИИРИП» в перспективе будут размещены результаты ежегодных исследовательских работ по сбору, обработке и анализу информации, оценки уровня и динамики качества изделий ЭКБ на информационной площадке объединённого информационного пространства радиоэлектронной промышленности

с обеспечением доступа к ним предприятий отрасли [1].

Сбор информации о качестве и надёжности (в том числе об отказах ЭКБ) в настоящее время проводится общедоступными средствами коммуникаций.

С целью повышения оперативности и достоверности информации, а также для обеспечения политики цифровизации данных Российской Федерации необходима автоматизация сбора информации с помощью удалённых рабочих мест, расположенных на предприятиях отрасли. ФГУП «МНИИРИП» ведутся работы по обеспечению автоматизации сбора информации о качестве и надёжности ЭКБ для создания рабочих мест с применением информационно-технических средств и организации обучения ответственных сотрудников предприятий отрасли.

Результаты проведения ежегодных системных работ по оценке уровня, динамики качества ЭКБ и распределения изделий ЭКБ пониженного уровня качества применительно к этапам их забракования за период 2017–2019 гг. представлены на рис. 2 и 3 [3].



Рубцов Ю. В.

Анализ причин отнесения изделий ЭКБ к пониженному уровню качества показал, что большая часть причин связана с признанными рекламациями, полученными предприятиями-изготовителями ЭКБ с этапов применения (входной контроль, производство и эксплуатация РЭА).

С целью проведения исследований существующих систем анализа причин отказов ЭКБ ФГУП «МНИИРИП» был направлен запрос в адреса более 400 предприятий отрасли о существующих системах организации и проведения работ по анализу причин отказов. Анализ полученных в ответ материалов с учётом опыта проведения научно-технических семинаров, конференций и круглых столов показал, что более 75 % предприятий производителей ЭКБ и РЭА подтвердили необходимость разработки комплекса актуальных нормативно-методических документов, устанавливающих требования к порядку проведения системных работ по анализу причин отказов ЭКБ.

Вместе с тем на предприятиях отрасли выявлен существенный дефицит компетентных кадров, ответственных за направления деятельности, связанные с надёжностью и качеством ЭКБ.

Ведется совместная работа ФГУП «МНИИРИП» и ФГБУ «46 ЦНИИ» Минобороны России по организации межведомственного взаимодействия в вопросах доведения до потребителей информации об ЭКБ пониженного уровня качества и недопущения снижения качества и надёжности радиоэлектронной аппаратуры вооружения, военной и специальной техники.

ФГБУ «46 ЦНИИ» Минобороны России в рамках ОКР «Агрегация-0» силами «Центра военной электроники и электротехники» ведутся работы по сбору и обработке данных о качестве и надёжности ЭКБ в интересах контроля применения в радиоэлектронной аппаратуре образцов вооружения, военной и специальной техники. Специалисты данного Центра ФГБУ «46 ЦНИИ» Минобороны России, ФГУП «МНИИРИП» и АО «ЦКБ «Дейтон» готовят предложения по мероприятиям принятия и поддержки решений в рамках совместного приказа министра обороны Российской Федерации и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Актуальным вопросом является необходимость проведения работ по совершенствованию и развитию нормативно-методической базы, устанавливающей требования к классификации данных о качестве, надёжности и отказах ЭКБ наравне с активно развивающейся зарубежной стандартизацией по классификации (Например, Information Classification, Marking and Handling).

Важнейшей задачей для развития «Концепции обеспечения надёжности электронной компонентной базы» является создание и реализация программы разработки (актуализации) стандартов по обеспечению надёжности ЭКБ. Имеющиеся документы устарели с точки зрения современных технологий производства, материалов и т. д. Существенной проблематикой является отсутствие типовых методик оценки соответствия требованиям надёжности изделий ЭКБ на этапах разработки и серийного производства.

Таким образом, рассмотренные задачи и проблемы определяют актуальность развития на межведомственном уровне системных мероприятий контроля качества и надёжности ЭКБ по направлениям сбора, обработки и анализа информации о качестве и надёжности ЭКБ, автоматизации и цифровизации данных процессов, анализа причин отказов ЭКБ, развития нормативно-технической документации на мировом уровне.

Литература:

1. Результаты НИР шифр «Незабудка-ЭКБ» – Мытищи: ФГУП «МНИИРИП», 2016. – 265 с.
2. Результаты НИР шифр «Качество-2015» – Мытищи: ФГУП «МНИИРИП», 2017. – 575 с.
3. Результаты НИР шифр «Перечень-ЭКБ-И4» – Мытищи: ФГУП «МНИИРИП», 2020. – 123 с.