ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56649— 2015

ТЕХНИКА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ

Электронная компонентная база иностранного производства

Порядок применения

ECSS-Q-ST-60C
Space product assurance. Electrical, electronic and electromechanical (EEE) components
(NEQ)
ECSS-Q-ST-60-14C
Space product assurance. Relifing rocedure – EEE components
(NEQ)
MIL-PRF-38535
Performance specification. Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification For
(NEQ)
MIL-PRF-38534
Performance Specification. Hybrid Microcircuits, General Specification For
(NEQ)
MIL-PRF-19500
Performance Specification Semiconductor Devices, General Specification For
(NEQ)
JESD370B
Designation System for Semiconductor Devices
(NEQ)
EEE-INST-002
Instructions for EEE Parts Selection, Screening, Qualification, and Derating
(NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (ОАО «Российские космические системы»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2015 г. № 1590-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих стандартов Европейского космического агентства, военных стандартов США, стандарта организации JEDEC и нормативного документа NASA:

- ECSS-Q-ST-60C «Обеспечение качества продукции космического назначения. Электротехнические, электронные и электромеханические компоненты» («Space product assurance. Electrical, electronic and electromechanical (EEE) components», NEQ)
- ECSS-Q-ST-60-14C «Обеспечение качества продукции космического назначения. Повторное подтверждение качества и надежности ЭКБ после хранения» («Space product assurance. Relifing rocedure – EEE components», NEQ)
- MIL-PRF-38535 «Технические требования к производству интегральных микросхем. Общая спецификация» («Performance specification. Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification For», NEQ)
- MIL-PRF-38534 «Технические требования к гибридным микросхемам. Общая спецификация» («Performance Specification. Hybrid Microcircuits, General Specification For», NEQ)
- MIL-PRF-19500 «Технические требования к полупроводниковым приборам. Общая спецификация» («Performance Specification Semiconductor Devices, General Specification For», NEQ)
- JESD370B «Система обозначений полупроводниковых приборов» («Designation System for Semiconductor Devices», NEQ)
- EEE-INST-002 «Выбор, отбраковка, квалификация и снижение рабочих нагрузок компонентов ЭКБ» («Instructions for EEE Parts Selection, Screening, Qualification, and Derating», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью и частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 7
5 Порядок выбора и применения ЭКБ ИП на стадиях жизненного цикла изделия РКТ 7
6 Требования к ЭКБ ИП, задаваемые в ТЗ на разработку изделия РКТ 9
7 Основные критерии выбора изделий ЭКБ ИП 11
8 Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ 12
9 Оценка правильности выбора изделий ЭКБ ИП в организации – разработчике изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) 15
10 Перечень изделий ЭКБ (ЭРИ), разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ). 16
11 Технико-экономическое обоснование применения изделий ЭКБ ИП 16
12 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), экспертиза и оценка правильности выбора ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) ГНИО по ЭКБ 17
13 Правила внесения в РКД данных об изделиях ЭКБ ИП 19
14 Решение о порядке комплектования 24
15 Подтверждение качества изделий ЭКБ ИП 25
16 Хранение, подготовка к монтажу, монтаж изделий ЭКБ ИП и анализ отказов в процессе производства СЧ изделий РКТ 26
17 Оценка правильности применения изделий ЭКБ по результатам изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ 27
18 Оценка правильности применения ЭКБ по результатам НЭО изделия РКТ и выдача частного заключения о готовности изделия РКТ к ЛИ. 29
Приложение А (обязательное) Перечень групп изделий ЭКБ 32
Приложение Б (справочное) Уровни качества, надежности и наименования изделий ЭКБ ИП 33
Приложение В (рекомендуемое) Форма Перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ 44
Приложение Г (рекомендуемое) Форма Перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) 45
Приложение Д (рекомендуемое) Форма технико-экономического обоснования применения изделия ЭКБ ИП 47
Приложение Е (рекомендуемое) Форма Решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ 48
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма Решения о порядке комплектования РЭА СЧ изделия РКТ 49
Приложение И (справочное) Паспорт соответствия изделия ЭКБ ИП 50
Библиография 53

Введение

При разработке радиоэлектронной аппаратуры в отечественной ракетно-космической промышленности широко применяют электронную компонентную базу иностранного производства. Зарубежные стандарты и спецификации, которые устанавливают требования к электронной компонентной базе иностранного производства для космического применения, по которым она производится и применяется в зарубежных странах, существенно отличаются от действующих в России нормативных документов аналогичного назначения. В России на текущий момент не существует национальных стандартов регламентирующих порядок выбора и применения электронной компонентной базы иностранного производства. Порядок выбора и применения электронной компонентной базы иностранного производства, установленный в действующих ведомственных нормативных документах, не достаточно полно регламентирует все особенности выбора и применения электронной компонентной базы иностранного производства для создания отечественной аппаратуры космического назначения.

Настоящий стандарт устанавливает порядок выбора и применения электронной компонентной базы иностранного производства для разработки и производства отечественной аппаратуры космического назначения, регламентирует единые правила и требования к организации и проведения работ в части выбора и применения электронной компонентной базы иностранного производства в космической технике, в целях достижения высокого уровня качества разрабатываемой аппаратуры и ее полного соответствия требованиям технического задания.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕХНИКА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ

Электронная компонентная база иностранного производства

Порядок применения

Space-rocket hardware. Electronic components of foreign manufacture. Order of application

Дата введения — 2016—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на порядок применения изделий электронной компонентной базы иностранного производства, используемых для создания радиоэлектронной аппаратуры ракетно-космической техники гражданского (научного и социально-экономического) и коммерческого назначения.

Настоящий стандарт устанавливает:

- общий порядок и состав работ, проводимых при выборе и оценке правильности выбора и применения изделий электронной компонентной базы иностранного производства;
- перечень требований к изделиям электронной компонентной базы иностранного производства, которые должны быть заданы в техническом задании на разработку радиоэлектронной аппаратуры;
- классификацию изделий электронной компонентной базы по уровню качества;
- состав, форму и порядок заполнения документов для обоснования и разрешения применения изделий электронной компонентной базы иностранного производства;
- основные критерии выбора и оценки правильности выбора и применения изделий электронной компонентной базы иностранного производства;
- формы, виды и порядок заполнения перечней, определяющих номенклатуру изделий электронной компонентной базы иностранного производства;
- правила внесения в конструкторскую документацию наименований изделий электронной компонентной базы иностранного производства и обозначений документов, по которым их применяют.

Перечень групп изделий электронной компонентной базы иностранного производства приведен в соответствии с приложением А.

Настоящий стандарт является основой для разработки отраслевых нормативных и руководящих документов и нормативных документов предприятий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и рекомендации по межгосударственной стандартизации:

ГОСТ 2.105–95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106–96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы

ГОСТ 2.201–80 Единая система конструкторской документации. Обозначения изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.503–90 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ГОСТ 2.701–2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ Р 50109–92 Материалы неметаллические. Методы испытания на потерю массы и содержание летучих и конденсирующихся веществ при вакуумно-тепловом воздействии

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному

Издание официальное

указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **изделие электронной техники;** ИЭТ: Изделие, применяемое в электрических схемах функциональных узлов аппаратуры и выполняющее в них определенную функцию.

Примечание – К изделиям электронной техники относят изделия, входящие в группы, перечисленные в приложении А.

3.2 **покупное изделие**: К покупным относятся изделия, не изготовляемые на данном предприятии, а получаемые им в готовом виде, кроме получаемых в порядке кооперирования.

3.3 **электрорадиоизделия;** ЭРИ: Изделия электронной техники, квантовой электроники и (или) электротехнические, представляющие собой детали, сборочные единицы или их совокупность, обладающие конструктивной целостностью, принцип действия которых основан на электрофизических, электромеханических, электрохимических, фотоэлектронных и (или) электронно-оптических процессах и явлениях, предназначенные для применения в составе радиоэлектронной аппаратуры, невосстанавливаемые и неремонтируемые, не подвергаемые изменениям в процессе создания аппаратуры, в которой их применяют, и изготавливаемые по самостоятельным комплектам конструкторской и технологической документации;

3.4 **комплектующее изделие межотраслевого применения;** КИМП: Покупное изделие, предназначенное для выполнения определенных технических функций в составе изделий ракетно-космической техники или их составных частей, создаваемое не для конкретного изделия ракетно-космической техники, по самостоятельным комплектам конструкторской и технологической документации и не подвергаемое изменениям в процессе создания изделия, в котором его применяют.

3.5 **электронная компонентная база;** ЭКБ: Совокупность электрорадиоизделий и электронных модулей.

3.6 **электронный модуль**: Покупное изделие, представляющее собой сборочную единицу, состоящую из электрорадиоизделий, соединенных при помощи сборочных операций на едином основании (печатной плате, керамической подложке и т. д.) для выполнения заданной функции самостоятельно или в составе другого изделия.

3.7 **изделие (компонент) ЭКБ** (component, part): Любое изделие, входящее в ЭКБ.

3.8 **иностранное производство;** ИП: Производство изделия ЭКБ на предприятии, расположенном за пределами Российской Федерации и государств СНГ.

3.9 **отбраковочные испытания при изготовлении**: Испытания изделия (компонента) ЭКБ ИП, проводимые в процессе изготовления партии изделий ЭКБ ИП, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса, позволяющие выявлять дефектные изделия и обеспечивающие соответствие изделий заданным требованиям и достижение заданного уровня качества изделий.

3.10 **отбраковочные испытания при применении**: Испытания, которые проводит предприятие-разработчик (изготовитель) изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) на закупленных изделиях ЭКБ ИП, без заданного уровня качества, для определения возможности их применения в СЧ изделия РКТ.

3.11 **квалификационные испытания**: Испытания изделия (компонента) ЭКБ ИП, подтверждающие соответствие изделий заданным требованиям и уровню качества.

3.12 **уровень качества изделия (компонента) ЭКБ ИП**: Градация качества изделия, установленная в документе, в соответствии с которым применяется изделие, определяющая надежность изделия, область и условия его применения, обеспечиваемая изготовлением изделия в соответствии с требованиями, установленными в документе в соответствии с которым применяется изделие, проведением соответствующего объема отбраковочных и квалификационных испытаний.

3.13 **уровень качества изделия (компонента) ЭКБ ИП космического назначения (уровень качества Space)**: Наиболее высокий уровень качества изделия, предназначенного для применения в

РЭА изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), предназначенного для эксплуатации в космическом пространстве.

3.14 **уровень качества изделия (компонента) ЭКБ ИП военного назначения (уровень качества Military)**: Уровень качества изделия, предназначенного для применения в РЭА вооружения и военной техники.

3.15 **высоконадежные изделия (компоненты) ЭКБ ИП (изделия ЭКБ ИП высокой надежности):** Изделия, изготовленные в соответствии со спецификациями или документами производителя этих изделий, в которых заданы, гарантированы или заявлены уровень качества и (или) надежности и (или) область и условия применения изделия, и объем отбраковочных и квалификационных испытаний изделия.

Примечание – Спецификации могут быть согласованы международной, национальной или государственной организацией страны, в которой произведен компонент.

3.16 **квалифицированные изделия (компоненты) ЭКБ ИП высокой надежности:** Изделия, имеющие квалификационное наименование, указанное в документе, в соответствии с которым применяется изделие и заданный уровень качества, который обеспечивается и гарантируется в соответствии с требованиями стандартов и спецификаций государственных организаций страны-производителя, национальных и (или) международных организаций, осуществляющих стандартизацию в области космической или иной деятельности.

Примечание – Квалифицированные изделия ЭКБ ИП высокой надежности изготавливаются на производстве или производственной линии, отвечающей всем требованиям нормативных документов, регламентирующих требования к производству и технологическому процессу изготовления изделий данного уровня качества с проведением полного объема испытаний, обеспечивающих, гарантирующих и подтверждающих данный уровень качества изделий, контролируемым (государственными и (или) международными (межправительственными) организациями) внесением изменений в конструкцию и (или) технологию изготовления изделий, квалифицированное изделие поставляется вместе с сертификатом соответствия производителя и протоколами испытаний, предусмотренными документом, в соответствии с которым применяется изделие.

3.17 **квалификационное наименование:** Наименование изделия, указанное в спецификации выпущенной (согласованной) межправительственной организацией или государственной организацией страны, в которой произведено изделие.

Примечание – Квалификационные наименования включены в перечни квалифицированных изделий.

3.18 **Перечень квалифицированных изделий** (Qualified part list; QPL): Перечни изделий ЭКБ ИП, прошедших отбраковочные и квалификационные испытания, установленные документами, в соответствии с которым, применяются данные изделия.

3.19 **документ, в соответствии с которым применяют (производят) изделие (компонент) ЭКБ ИП**: Стандарт, общая спецификация, частная (детальная) спецификация, контрольная спецификация заказчика (Source control drawing, SCD), документ производителя изделия ЭКБ ИП, выпущенные (согласованные) межправительственной организацией, государственной организацией страны, в которой произведено изделие, заказчиком или производителем изделия, в которых указаны: наименование изделия; функциональное назначение и технические характеристики изделия; требования к изготовлению изделия; перечень отбраковочных и квалификационных испытаний, определяющих качество и надежность изделия; радиационная стойкость изделия; условия и область применения изделия.

Примечание – Документом, в соответствии с которым применяют (производят) изделие могут быть спецификация, информационно-технический документ (datasheet), каталог и т.д., не утвержденные (не согласованные) государственными или межправительственными организациями.

3.20 **контрольная спецификация заказчика** (Source control drawing; SCD): Спецификация, содержащая: наименование изделия, функциональное назначение и технические характеристики изделия; перечень отбраковочных и квалификационных испытаний, определяющих уровень качества и надежности изделия, гарантируемых производителем, согласованные заказчиком изделия; область и условия применения изделия.

3.21 **неквалифицированные изделия (компоненты) ЭКБ ИП высокой надежности (уровень качества;** HiRel): Изделия, изготовленные в соответствии с требованиями контрольных спецификаций заказчика (Source control drawing, SCD), качество и надежность которых обеспечивается и гаран-

тируется производителем в соответствии с требованиями этих спецификаций или в соответствии с документацией производителя, качество, надежность, область и условия применения которых заявлены производителем.

Примечание – Обозначения уровней качества неквалифицированных изделий ЭКБ ИП высокой надежности приведены в положении Б.

3.22 **инженерный образец**: Неквалифицированное изделие ЭКБ ИП, не прошедшее отбраковочные испытания в полном объеме, уровень качества которого не задан, не подтвержден и не гарантируется, функционально и конструктивно соответствующий квалифицированному изделию, предназначенное для отработки РЭА.

3.23 **изделие (компонент) ЭКБ ИП без заданного уровня качества**: Изделие, для которого в документе, в соответствии с которым его применяют, не предусмотрены требования по обеспечению, подтверждению и гарантированию качества и надежности, изменения конструкции, технологии и условий производства изделия, не контролируется государственными организациями страны-производителя, международными и (или) национальными организациями и (или) заказчиком изделия.

3.24 **информационно-технический документ (документ производителя (изделия ЭКБ ИП), datasheet):** Документ, в соответствии с которым применяют изделие ЭКБ ИП, в котором содержится наименование изделия, присвоенное ему производителем, функциональное назначение и технические характеристики изделия.

Примечание – Информационно-техническим документом (документом производителя) кроме datasheet может быть каталог, содержащий наименования изделий ЭКБ ИП и технические характеристики в объеме достаточном для выбора и применения данных изделий.

3.25 **наименование изделия (компонента), присвоенное производителем**: Наименование изделия ЭКБ ИП, указанное в документе, в соответствии с которым применяют изделие.

3.26 **тяжелые заряженные частицы**; ТЗЧ: Ионы и ядра любого химического элемента с зарядом ядра более единицы и энергией более 1 МэВ на нуклон.

3.27 **поглощенная доза;** D: Отношение средней энергии dE, переданной ионизирующим излучением веществу в элементарном объеме, к массе dm вещества в этом объеме.

Примечание – Внесистемная единица измерения поглощенной дозы рад (рад; Rad); 1 рад равен 0,01 Грей.

3.28 **линейная передача энергии**; ЛПЭ, L_Δ: Отношение энергии dE, локально переданной среде заряженной частицей вследствие столкновения на элементарном пути dl, к длине этого пути.

Примечание – Внесистемная единица измерения ЛПЭ Мэв·см^2/мг (Mev·cm^2/mg).

3.29 **радиационные эффекты смещения (структурные повреждения,** displacement damage; **DD):** Эффекты структурного повреждения (дефектообразования) кристаллической решетки материала, связанные со смещением атомов в результате радиационного воздействия частиц.

3.30 **флюенс частиц (фотонов):** Отношение числа частиц (фотонов) dN, проникающих в элементарную сферу, к площади поперечного сечения этой сферы dS.

Примечание – Внесистемная единица изменения – см$^{-2}$.

3.31 **отечественное производство;** ОП: Производство изделия (компонента) ЭКБ на предприятии, расположенном на территории Российской Федерации.

3.32 **заказчик**: Федеральный орган исполнительной власти, коммерческая, международная или иностранная организация осуществляющий заказы на разработку, производство и поставку изделий ракетно-космической техники.

3.33 **головной исполнитель**: Предприятие (организация, объединение), заключившее контракт с заказчиком на выполнение опытно-конструкторской работы или серийное производство (модернизацию) изделий ракетно-космической техники, заключившее договоры с исполнителями составной части опытно-конструкторской работы и производителями составных частей изделий ракетно-космической техники в целях выполнения контракта и отвечающее за выполнение контракта в целом.

3.34 **исполнитель**: Предприятие (организация, объединение), заключившее договор с головным исполнителем на разработку или производство (модернизацию) составной части изделия ракетно-космической техники.

3.35 **опытно-конструкторская работа;** ОКР: Комплекс работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытный образец изделия ракетно-космической техники, изготовлению и испытанию опытного образца (опытной партии) этого изделия, выполняемых по техническому заданию заказчика.

3.36 **составная часть опытно-конструкторской работы;** СЧ ОКР: Часть ОКР, выполняемая исполнителем по техническому заданию головного исполнителя ОКР или по техническому заданию заказчика с целью решения отдельных самостоятельных задач создания (модернизации) составной части изделия ракетно-космической техники.

3.37 **этап (подэтап) ОКР (СЧ ОКР):** Совокупность работ, характеризующаяся признаками их самостоятельного целевого планирования и финансирования, направленная на получение определенных конечных результатов по разработке, проверке и оценке (подтверждению) соответствия характеристик изделий РКТ (СЧ изделия РКТ) установленным требованиям.

3.38 **техническое задание на выполнение ОКР (СЧ ОКР);** ТЗ: Исходный технический документ, утверждаемый заказчиком ОКР (головным исполнителем ОКР) и устанавливающий комплекс технических требований к создаваемому изделию ракетно-космической техники (составной части изделия ракетно-космической техники), а также требования к содержанию, объему и срокам выполнения ОКР (СЧ ОКР).

3.39 **изделие ракетно-космической техники;** изделие РКТ: Изделие или совокупность изделий, создаваемые по техническому заданию заказчика ОКР в соответствии с контрактом, заключенным между головным исполнителем с заказчиком, предназначенные для выполнения заданных функций в условиях космического пространства и (или) на земле.

Примечание – К изделиям РКТ относят космические аппараты, средства выведения, разгонные блоки, наземные комплексы управления и т.д.

3.40 **составная часть изделия ракетно-космической техники;** СЧ изделия РКТ: Система, аппаратура, прибор, бок, узел, электронный модуль и т.д., входящие в состав изделия РКТ, создаваемое по ТЗ головного исполнителя ОКР в соответствии с договором между разработчиком (изготовителем) СЧ изделия РКТ и головным исполнителем.

3.41 **рабочая конструкторская документация**; РКД: Совокупность конструкторских документов, определяющих в зависимости от стадии ее разработки (этапов выполнения ОКР), требований технического задания, назначения и условий контракта состав и принцип действия изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), а также данные, необходимые для его разработки, изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации (применения) и ремонта.

3.42 **техническая экспертиза:** Комплекс научно-технических и организационно-методических мероприятий по оценке соответствия аванпроекта, проектной и рабочей конструкторской документации разрабатываемого изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) требованиям, установленным в техническом задании на выполнение опытно-конструкторской работы, действующим документам по стандартизации, современному уровню развития науки и техники, по определению целесообразности и реализуемости проекта, риска в достижении требуемой эффективности в выполнении заданных сроков создания и обоснованности технико-экономических показателей изделий РКТ (СЧ изделий РКТ).

3.43 **оценка соответствия (оценка):** Деятельность, связанная с прямым или косвенным определением того, что предъявляемые требования к изделию (компоненту, изделию ЭКБ, документу или другому объекту) выполняют.

3.44 **научно-техническое сопровождение**: Комплекс работ научного, аналитического, методического, информационного, экспертного, контрольного, координационного и организационного характера, предусмотренных нормативными и руководящими документами, выполняемых головной научно-исследовательской организацией в процессе создания изделий ракетно-космической техники с целью обеспечения их высокого научно-технического уровня, качества и надежности, и достижения соответствия создаваемых (разрабатываемых) и серийно производимых изделий ракетно-космической техники, требованиям технических заданий и технических условий.

3.45 **головная научно-исследовательская организация по виду техники (деятельности);** ГНИО: Научно-исследовательская, конструкторская, проектная, технологическая организация, за которой федеральным органом исполнительной власти закреплен статус головной организации по определенным видам техники (деятельности), осуществляющая научно-техническое сопровождение создания РКТ в части данного вида деятельности.

3.46 **ГНИО по экспертизе разрабатываемых изделий ракетно-космической техники:** головная научно-исследовательская организация ракетно-космической промышленности, осуществляющая экспертизу разрабатываемых изделий ракетно-космической техники, включая экспертизы технических

заданий, эскизных проектов, программ обеспечения надежности, программ обеспечения стойкости и выдачу технических заключений о готовности к летным испытаниям.

3.47 **организация по контролю качества и приемке продукции;** ОККПП: Организация, выполняющая контроль качества и приемку продукции, поставляемой по государственному заказу.

3.48 **подразделение выбора и применения ЭКБ (технический отдел):** Подразделение, выполняющее оценку правильности выбора и применения ЭКБ в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ).

3.49 **подразделение надежности (отдел надежности):** Подразделение, осуществляющее выполнение мероприятий по обеспечению надежности изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

3.50 **подразделение радиационной стойкости**: Подразделение, осуществляющее выполнение мероприятий по обеспечению радиационной стойкости изделий РКТ (СЧ изделия РКТ).

3.51 **подразделение испытаний**: Подразделение, выполняющее входной контроль и испытания изделий ЭКБ.

3.52 **протокол разрешения применения;** ПРП: Документ, разрешающий применение покупного изделия.

Примечание – Форма ПРП в соответствии с обязательным приложением ГОСТ 2.124.

3.53 **входной контроль;** ВК: Контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначаемой для использования.

3.54 **сплошной контроль:** Контроль каждой единицы продукции в партии.

3.55 **объем испытаний:** Характеристика испытаний, определяемая количеством объектов и видов испытаний, а также суммарной продолжительностью испытаний.

3.56 **срок активного существования;** САС: Календарный отрезок времени с момента выведения до момента прекращения использования космического аппарата по целевому назначению из-за необратимого снижения выходного эффекта космического аппарата ниже допустимого уровня.

3.57 **выходной эффект:** Полезный результат, получаемый при решении КА или его изделиями целевых задач в определенном периоде функционирования.

3.58 **Комитет по стандартизации электронных компонентов** (Joint Electron Devices Engineering Council, JEDEC): Международная организация, разрабатывающая и координирующая разработку стандартов в области полупроводниковой продукции.

3.59 **Институт инженеров по электротехнике и электронике** (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE): Международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники, осуществляющая разработку стандартов по радиоэлектронике и электротехнике и содействующая развитию научной деятельности в области электротехники, электроники, компьютерной техники и информатики.

3.60 **Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ** (решение о порядке применения): Документ, разрешающий применение изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ).

3.61 **Решение о порядке комплектования изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) изделиями ЭКБ** (решение о порядке комплектования): Документ, на основании которого осуществляется закупка ЭКБ для комплектования изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

3.62 **Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства** (National Aeronautics and Space Administration; NASA): Национальное агентство правительства США, отвечающее за развитие космических программ и осуществляющее научные исследования в воздушном и космическом пространстве.

3.63 **Европейское космическое агентство;** ЕКА: Межправительственная (международная) организация, осуществляющая космическую деятельность и стандартизацию в области космической деятельности.

3.64 **Ассоциация автомобильной электроники** (Automotive Electronics Council; AEC): Организация, осуществляющая стандартизацию в области системы менеджмента качества, квалификации и испытаний изделий ЭКБ ИП автомобильного назначения.

3.65 **паспорт соответствия изделия (компонента) ЭКБ ИП; ПСИ** (Part approval document; PAD): Контрольный информационно-справочный документ, содержащий информацию об изделии, позволяющую сделать вывод о правильности выбора изделия, и его соответствии требованиям, предъявляемым к ЭКБ ИП в ТЗ на разработку изделия ракетно-космической техники.

3.66 В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь

ВВФ – внешние воздействующие факторы

ВК – входной контроль

ВЭП – высокоэнергетические протоны

ДИ – дополнительные испытания
ЕКА – Европейское космическое агентство (European Space Agency, ESA)
ЕСКД – единая система конструкторской документации
ИТЦ – испытательный технический центр
КА – космический аппарат
ЛИ – летные испытания
ПОН – программа обеспечения надежности
ПОСТ – программа обеспечения стойкости к воздействию радиационных и специальных факторов
ПРП – протокол разрешения применения
РИ – радиационные испытания
РС – радиационная стойкость
РФА – разрушающий физический анализ
РЭА – радиоэлектронная аппаратура
СЧ – составная часть
ТД – технологическая документация
ТЭО – технико-экономическое обоснование
РКД – рабочая конструкторская документация
РКП – ракетно-космическая промышленность
ФОИВ – федеральный орган исполнительной власти
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь

4 Общие положения

4.1 К изделиям ЭКБ ИП применяют все требования государственных стандартов и нормативных документов Российской Федерации в части порядка выбора, применения, и оценки правильности выбора и применения ЭКБ (КИМП, ЭРИ и т. д.).

4.2 ИТЦ, выполняющий ВК, ДИ, и испытания на радиационную стойкость, должен иметь право на осуществление соответствующего вида деятельности и должен быть аккредитован в установленном порядке.

4.3 Поставщики ЭКБ ИП должны иметь право на осуществление соответствующего вида деятельности и должны быть аккредитованы в установленном порядке.

4.4 ЭКБ ИП при разработке и изготовлении изделий РКТ применяют в случаях, установленных федеральными законами и нормативными документами, отраслевыми нормативными и руководящими документами.

4.5 Изделия ЭКБ ИП, выбранные для применения в изделиях РКТ (СЧ изделий РКТ), должны обеспечивать выполнение всех требований предъявляемых к изделию РКТ (СЧ изделия РКТ) и к КИМП, заданных в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

5 Порядок выбора и применения ЭКБ ИП на стадиях жизненного цикла изделия РКТ

5.1 На стадии разработки, согласования и утверждения ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ):

- в ТЗ на разработку изделия РКТ задают требования к ЭКБ ИП (см. раздел 6);
- проводят экспертизу и согласование ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) в части задания требований к ЭКБ ИП (см. разделы 6, 7).

5.2 На стадии эскизного проекта:

- исполнители СЧ ОКР разрабатывают перечни ЭКБ ИП, планируемой для применения в СЧ изделия РКТ (см. раздел 8).

Примечание – В процессе разработки перечня ЭКБ ИП, планируемой для применения в СЧ изделия РКТ, выполняют оценку правильности выбора ЭКБ ИП включенной в ограничительный перечень ЭКБ ИП, для использования при создании бортовой аппаратуры космических аппаратов.

- исполнители СЧ ОКР направляют перечни ЭКБ ИП, планируемой для применения в СЧ изделия РКТ головному исполнителю ОКР.

5.2.1 Головной исполнитель ОКР рассматривает и согласовывает перечни ЭКБ ИП, планируемой для применения в СЧ изделия РКТ, разрабатывает и направляет исполнителям СЧ ОКР перечень ЭКБ ИП, разрешенной для применения в изделии РКТ (см. раздел 10).

5.2.2 Исполнитель СЧ ОКР разрабатывает и направляет головному исполнителю ОКР на согласование:

- решение о порядке применения ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ, по требованию головного исполнителя ОКР (см. раздел 12);
- перечень ЭКБ ИП, разрешенной для применения в СЧ изделия РКТ;
- ТЭО на ЭКБ ИП, применяемой в СЧ изделия РКТ (см. раздел 11);
- модель ВВФ, воздействующих на ЭКБ ИП, применяемой в СЧ изделия РКТ (см. раздел 15).

5.2.3 Головной исполнитель ОКР разрабатывает решение о порядке применения ЭКБ ИП в изделии РКТ (см. раздел 12) и направляет его на экспертизу и согласование в ГНИО по ЭКБ.

К решению о порядке применения ЭКБ ИП в изделии РКТ прилагают:

- перечень ЭКБ ИП, разрешенной для применения в изделии РКТ;
- ТЭО на ЭКБ ИП;
- модель ВВФ на ЭКБ ИП.

По завершении экспертизы и устранения выявленных замечаний Головной исполнитель ОКР направляет согласованное ГНИО по ЭКБ Решение о порядке применения ЭКБ ИП в изделии РКТ на утверждение заказчику ОКР.

5.2.4 ГНИО по ЭКБ проводит экспертизу материалов, указанных в 5.2.3, и выдает соответствующее заключение.

5.2.5 Заказчик ОКР на разработку изделия РКТ утверждает решение о порядке применения ЭКБ ИП в изделии РКТ и перечень ЭКБ ИП, разрешенной для применения в изделии РКТ и направляет их головному исполнителю ОКР.

5.2.6 Головной исполнитель ОКР направляет исполнителям СЧ ОКР:

- утвержденное заказчиком ОКР решение о порядке применения ЭКБ ИП в изделии РКТ, перечень ЭКБ ИП, разрешенной для применения в изделии РКТ;
- утвержденные головным исполнителем ОКР: решения о порядке применения ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ (если оно было разработано по 5.2.2), перечни ЭКБ ИП, разрешенные для применения в СЧ изделия РКТ, ТЭО на ЭКБ ИП, применяемые в СЧ изделия РКТ, модель ВВФ.

Примечание – Если эскизный проект не предусмотрен ТЗ на ОКР по разработке изделия РКТ, мероприятия, указанные в 5.2.1–5.2.7, выполняют до окончания разработки схемы электрической принципиальной (Э3) и перечня элементов (ПЭ3).

5.2.7 Головной исполнитель ОКР направляет копии утвержденного решения о порядке применения с приложениями, указанными в 5.2.3 в ГНИО по ЭКБ и в ГНИО по экспертизе разрабатываемых изделий РКТ.

5.3 Стадия разработки РКД

5.2.8 Разработку РКД в части внесения данных об изделиях ЭКБ ИП выполняют в соответствии с разделом 13; проверку правильности выбора изделий ЭКБ ИП – соответствии с разделом 13.

5.2.9 В соответствии с требованиями стандартов ЕСКД выполняют проверку и согласование, в части правильности выбора и внесения данных об изделиях ЭКБ ИП, следующих видов РКД (см. раздел 13):

- схемы электрической принципиальной (Э3);
- перечня элементов (ПЭ3);
- спецификаций;
- ведомости покупных изделий (ВП).

5.2.10 Разрабатывают КРР (см. раздел 17).

5.2.11 Разрабатывают Решения о порядке комплектования (см. раздел 14).

5.3 На стадии изготовления опытного образца СЧ изделия РКТ:

5.3.1 Производят закупку ЭКБ ИП.

5.3.2 Подтверждают соответствие закупленной ЭКБ ИП:

- требованиям, заданным в ТЗ на ОКР (СЧ ОКР) по созданию изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), требованиям документов в соответствии с которыми она применяется;
- стойкости к воздействующим факторам, указанным модели ВВФ;
- определяют возможность применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ путем проведения ВК, ДИ, РИ и при необходимости отбраковочных испытаний, с оформлением заключений и протоколов (см. раздел 15).

Все испытания ЭКБ ИП указывают в ПОН и ПОСТ.

Подтверждением соответствия ЭКБ ИП является ее сертификация в системе обязательной

сертификации космической техники с выдачей сертификата.

Примечание – Подтверждение соответствия ЭКБ ИП должно быть завершено до окончания автономных испытаний СЧ изделия РКТ.

5.3.3 По результатам изготовления и испытаний СЧ изделия РКТ наземного назначения, предусмотренных ПОН, выполняют оценку правильности применения ЭКБ по КРР (см. раздел 17) с выдачей заключения о правильности применения ЭКБ.

5.3.4 По результатам изготовления и автономных испытаний (в том числе РИ) СЧ изделий РКТ (приборов, блоков, функциональных узлов и т. д.), предназначенных для эксплуатации в космическом пространстве, выполняют оценку правильности применения ЭКБ ИП по КРР (см. раздел 17).

5.3.5 По результатам НЭО, комплексных и межведомственных испытаний изделия РКТ (комплексов и систем изделия РКТ) проводят оценку правильности применения ЭКБ с выдачей частного заключения о готовности изделия РКТ (КА) к ЛИ в части правильности применения ЭКБ (см. раздел 18).

5.4 На стадии серийного производства:

- проводят проверку РКД (см. раздел 13);
- по результатам проверки РКД в соответствии с разделом 13 устраняют выявленные недостатки, при необходимости проводят коррекцию РКД и доработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) и разрабатывают дополнение к решению о порядке применения ЭКБ ИП;
- разрабатывают решение о порядке комплектования;
- закупают изделия ЭКБ;
- подтверждают соответствие изделий ЭКБ ИП требованиям ТУ на серийно изготавливаемое изделие РКТ, требованиям документов, в соответствии с которыми она применяется, стойкости к воздействующим факторам, указанным в модели ВВФ, определяют возможность применения изделия ЭКБ ИП в изделии РКТ путем проведения ВК, ДИ, РИ и отбраковочных испытаний при необходимости (см. раздел 15).

Подтверждением соответствия ЭКБ ИП является ее сертификация в системе обязательной сертификации космической техники с выдачей сертификата.

5.6 ГНИО по ЭКБ при необходимости привлекает ГНИО по экспертизе разрабатываемых изделий РКТ к работам, предусмотренным настоящим стандартом при выполнении научно-технического сопровождения проектов создания РКТ.

6 Требования к ЭКБ ИП, задаваемые в ТЗ на разработку изделия РКТ

6.1 Требования, предъявляемые к изделиям ЭКБ ИП в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), должны обеспечить выполнение:

- требований по надежности, стойкости к ВВФ и радиационной стойкости, предъявленных к изделию РКТ (СЧ изделия РКТ) в ТЗ на его разработку или в ТУ на него;
- требований к ЭКБ ИП, установленных законами, руководящими и нормативными документами Российской Федерации, в том числе настоящим стандартом.

6.2 В ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) в разделе «Требования к сырью, материалам и КИМП» должны быть заданы следующие основные требования к изделиям ЭКБ ИП:

а) возможность и допустимость применения изделий ЭКБ ИП;

б) уровень качества изделий ЭКБ ИП;

в) уровни радиационной стойкости изделий ЭКБ ИП.

Примечание – Информация об уровнях качества и радиационной стойкости изделий ЭКБ ИП приведена в приложении Б;

г) обязательность закупки изделий ЭКБ ИП вместе с сопроводительной документацией подтверждающей качество, надежность, номер партии и дату изготовления поставляемых изделий ЭКБ ИП;

д) обязательность закупки изделий ЭКБ ИП, изготовленных в одной партии;

е) наличие изделий ЭКБ ИП в текущем производстве предприятия-изготовителя;

ж) допустимость и условия применения изделий ЭКБ ИП без заданного уровня качества;

и) допустимость и условия применения изделий ЭКБ ИП в негерметичных и пластмассовых корпусах и в корпусах с покрытием выводов, содержащим чистое олово;

к) недопустимость применения изделий ЭКБ ИП, изготовленных ранее даты, установленной в зависимости от максимально допустимого срока хранения компонента от даты его изготовления до даты его монтажа в РЭА;

л) необходимость проведения ВК, ДИ, РИ изделий ЭКБ ИП;

м) проведение сертификации ЭКБ ИП в системе обязательной сертификации космической техники;

н) необходимость проведения отбраковочных испытаний изделий ЭКБ ИП без заданного уровня качества для подтверждения возможности их применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), предназначенном для эксплуатации в космическом пространстве;

о) разработка ТЭО на каждый типономинал изделия ЭКБ ИП;

п) разработка карт рабочих режимов в соответствии с Руководством [23];

р) проведение оценки правильности выбора и применения изделий ЭКБ в соответствии с требованиями настоящего стандарта;

с) предпочтительность выбора изделий ЭКБ ИП, включенных в перечни квалифицированных ЭРИ ИП (QML/QPL) или в межотраслевые ограничительные перечни изделий ЭКБ.

Примечание – Предпочтительность выбора изделий ЭКБ ИП заключена в том, что из нескольких взаимозаменяемых (частично взаимозаменяемых) по функциональным и техническим характеристикам изделий ЭКБ ИП следует выбирать квалифицированное изделие, с уровнем качества, обеспечивающим выполнение требований ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ), которое включено в перечень квалифицированных изделий ЭКБ ИП (QPL/QML) или в межотраслевой ограничительный перечень;

с) другие требования к изделиям ЭКБ ИП, необходимые для обеспечения выполнения требований к изделию РКТ (СЧ изделия РКТ).

6.3 Кроме основных требований к изделиям ЭКБ ИП в ТЗ на разработку изделия РКТ при необходимости формируют дополнительные требования к ЭКБ ИП, такие как:

- необходимость разработки паспорта соответствия изделия ЭКБ ИП.

Примечание – ПСИ разрабатывают в соответствии с приложением И;

- допустимое для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) процентное соотношение количества квалифицированных высоконадежных изделий ЭКБ ИП и изделий ЭКБ ИП без заданного уровня качества. Допустимое соотношение изделий с разным уровнем качества и надежности может быть задано для активных и пассивных изделий ЭКБ ИП в отдельности и (или) по типам изделий в зависимости от критичности отказов этих компонентов;
- другие требования.

6.4 Если какие-либо требования к изделиям ЭКБ ИП не предъявляют, в ТЗ должна быть сделана соответствующая запись.

Пример – Требование разработки карт рабочих режимов не предъявляют.

6.5 При согласовании и утверждении ТЗ на разработку изделия РКТ, создаваемого для исполнения государственного заказа, выполняют экспертизу ТЗ в части оценки правильности задания требований к изделиям ЭКБ ИП. Экспертизу проводит ГНИО по ЭКБ в части оценки правильности задания требований к изделиям ЭКБ ИП. ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ согласуют по результатам этой оценки.

6.6 На предприятии – разработчике изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) оценку правильности задания требований к изделиям ЭКБ ИП в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ выполняет подразделение выбора и применения ЭКБ, подразделение радиационной стойкости и другие заинтересованные подразделения.

6.7 В ходе экспертизы ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) проверяют:

- соответствие требований, предъявленных к изделиям ЭКБ ИП, требованиям, установленным законами, руководящими и нормативными документами Российской Федерации и требованиям, установленным настоящим стандартом;
- полноту и достаточность объема и состава требований, предъявленных к изделиям ЭКБ ИП для обеспечения выполнения требований, предъявленных к изделию РКТ (СЧ изделия РКТ).

6.8 Результаты экспертизы ТЗ, выполненной ГНИО по ЭКБ (подразделением выбора и применения ЭКБ), оформляют в виде заключения, в котором указывают:

- наименование ОКР (СЧ ОКР);
- шифр ОКР (СЧ ОКР);
- наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- наименование заказчика ОКР (СЧ ОКР);
- наименование исполнителя ОКР (СЧ ОКР);
- наименование организации (подразделения), проводившей экспертизу;
- выявленные замечания, недостатки и предложения по их устранению.

6.9 Заключение по результатам экспертизы ТЗ на разработку изделия РКТ утверждает руководитель ГНИО по ЭКБ.

6.10 ТЗ согласуют и утверждают после устранения выявленных замечаний и недостатков.

7 Основные критерии выбора изделий ЭКБ ИП

7.1 Выбор изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в изделии РКТ (СЧ изделии РКТ), осуществляют в соответствии с требованиями к ЭКБ ИП, заданными в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

7.2 Уровень качества изделий ЭКБ ИП и конструктивное исполнение должны обеспечить выполнение требований по надежности, стойкости к ВВФ и радиационной стойкости, предъявляемых к изделию РКТ (СЧ изделия РКТ), заданных в ТЗ на его разработку или в ТУ на это изделие.

Выбор уровня качества изделия ЭКБ ИП проводят на основе прогнозирования интенсивности отказов, которое может быть выполнено в соответствии со справочным руководством [9].

7.3 При выборе изделий ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), предназначенного для эксплуатации в космическом пространстве, руководствуются следующими требованиями:

- уровень качества изделия ЭКБ ИП должен удовлетворять требованиям, указанным в таблице 1;
- уровень радиационной стойкости изделия ЭКБ ИП должен обеспечивать работоспособность изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) в течение заданного САС, по всем видам радиационных воздействий к которым чувствительно изделие ЭКБ ИП, в зависимости от функционального назначения, технологии изготовления и вида полупроводника, из которого оно изготовлено;
- предпочтительно, выбирают квалифицированные изделия ЭКБ ИП в герметичных корпусах, включенные в перечни квалифицированных изделий ЭКБ ИП (QPL, QML, EPPL и т. д.);
- неметаллические части корпуса изделия ЭКБ ИП должны быть стойкими к вакуумно-тепловому воздействию, потеря массы и содержание летучих конденсирующихся веществ по ГОСТ Р 50109;
- содержание олова в покрытие выводов изделия ЭКБ ИП не должно превышать 96 %;
- покрытие выводов не должно образовывать заусенцы («усы») при вакуумно-тепловом воздействии.

Таблица 1 – Требования по выбору уровней качества изделий ЭКБ ИП в зависимости от САС изделия РКТ

Уровень качества	САС более 5 лет	САС от 2 до 5 лет	САС до 2 лет
	разрешено применять		
Космического назначения, Space	+	+	+
Военного назначения, Military	+	+	+
Высокой надежности, HiRel SCD	+	+	+
Высокой надежности, HiRel MFR	-	+	+
Коммерческий, Industrial	-	+	+

Примечание – В строке, соответствующей уровню качества, знак «+» означает, что применение изделия ЭКБ ИП с данным уровнем качества разрешено, знак «-» означает, что применение изделия ЭКБ ИП с данным уровнем качества запрещено.

7.4 При выборе уровня качества изделия ЭКБ ИП более низкого, чем уровень качества Space, учитывают требования 15.7 в части определения объема контрольных испытаний.

7.5 Выбор уровня радиационной стойкости изделия ЭКБ ИП производят на основе модели ВВФ в части воздействия ионизирующих излучений космического пространства. Значения характеристики ИИ КП устанавливают или рассчитывают с помощью программного комплекса COSRAD или других аналогичных лицензированных программных средств.

7.6 Дату изготовления изделия ЭКБ ИП устанавливают исходя из срока хранения изделия от даты его изготовления до даты его монтажа в РЭА, при условии соблюдения условий хранения.

7.6.1 Срок хранения изделий ЭКБ ИП от даты изготовления изделия до даты монтажа в РЭА не должен превышать 5 лет для изделий:

- квалифицированных по военным спецификациям и стандартам США (изделий с уровнем качества Space и Military);
- неквалифицированных высоконадежных изделий (изделий с уровнем качества HiRel);
- без заданного уровня качества.

7.6.2 Для изделий ЭКБ ИП, квалифицированных по спецификациям ЕКА, срок хранения от даты изготовления изделия до даты его монтажа в РЭА установлен в [3]. Максимальный срок хранения составляет 10 лет. Если в пределах 10 лет, изделие хранилось более 7 лет, перед применением изделия в обязательном порядке производят повторные испытания изделия в объеме, установленном в [3]. Использование изделий ЭКБ ИП, квалифицированных по спецификациям ЕКА, после истечения срока хранения 10 лет запрещено.

7.7 Состав сопроводительной документации, подтверждающей качество квалифицированных высоконадежных изделий ЭКБ ИП, поставляемой вместе с этими изделиями, установлен в общих спецификациях на группы изделий ЭКБ ИП [4], [5], [6] и т. д.

7.8 В общем случае в состав сопроводительной документации, подтверждающей качество изделия ЭКБ ИП, должны быть включены:

- сертификат соответствия производителя;
- протоколы квалификационных испытаний;
- документы, подтверждающие номер партии и дату изготовления поставляемых изделий ЭКБ ИП.

7.9 Состав сопроводительной документации, подтверждающей качество изделий ЭКБ ИП, устанавливают при заключении договора на их поставку.

8 Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ

8.1 Разработку перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в изделии РКР (СЧ изделия РКТ) предусматривают в ПОН.

8.2 Выбор изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ, осуществляют в соответствии с требованиями к ЭКБ ИП, заданными в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ и раздела 7.

8.3 В перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, вносят изделия ЭКБ ИП, использованные в ранее разработанных (заимствованных) составных частях изделий РКТ, при применении этих составных частей во вновь разрабатываемом изделии РКТ (СЧ изделия РКТ).

8.4 Выбор изделий ЭКБ ИП производят на основе анализа требований к СЧ изделия РКТ и требований к ЭКБ ИП заданных в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ.

8.5 Изделия ЭКБ ИП, включаемые в перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, должны соответствовать требованиям к ЭКБ ИП, указанным в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ.

8.6 Запрещено применять и включать в перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, изделия:

- не обеспечивающие выполнение требований к СЧ изделия РКТ, заданных в ТЗ;
- не соответствующие требованиям к изделиям ЭКБ ИП, заданным в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ;
- отсутствующие в текущем производстве фирмы – производителя изделий ЭКБ ИП;
- не рекомендуемые фирмой-производителем для применения в новых разработках;
- имеющие отечественные аналоги, соответствующие требованиям к ЭКБ ОП, заданным в ТЗ на разработку РЭА, и обеспечивающие выполнение заданных в ТЗ требований к СЧ изделия РКТ.

8.7 Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ разрабатывают по форме, приведенной в приложении В.

8.8 В заголовке перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, указывают наименование СЧ изделия РКТ, в котором планируют применить изделия ЭКБ ИП и наименование изделия РКТ.

8.9 Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, должен содержать графы и подграфы, в которых указываются следующие данные:

8.9.1 В графе «Функциональное назначение» указывают функциональное назначение изделия ЭКБ ИП.

Примеры

1 Микроконтроллер

2 Транзистор маломощный

3 Диод высокочастотный

4 Конденсатор танталовый

8.9.2 Графа «Наименование изделия ЭКБ ИП» состоит из подграф «квалификационное» и «присвоенное производителем», в которых указывают наименование конкретного изделия, которое в дальнейшем вносят в конструкторскую документацию.

8.9.2.1 В подграфе «квалификационное» указывают:

8.9.2.2 а) для квалифицированного высоконадежного активного изделия ЭКБ ИП – квалификационное наименование изделия, указанное в документе, в соответствии с которым применено изделие.

Примеры

1 5962R0623401QXA

2 JANSR2N7476T1

3 2N2857/520101401;

б) для квалифицированного высоконадежного пассивного изделия ЭКБ ИП – квалификационное наименование, указанное в документе, в соответствии с которым применено изделие, и технические характеристики (тип корпуса, тип диэлектрика, номинальное значение, допустимое отклонение, температурный коэффициент, максимально допустимое напряжение, максимально допустимая рассеиваемая мощность и т. д.). Количество приводимых технических характеристик должно быть достаточным для обоснования выбора пассивного изделия ЭКБ ИП.

Пример – CDR01BP101AKSR (0805, 100 pF ± 10 %, 50В).

8.9.2.3 В подграфе «присвоенное производителем» указывают:

а) для квалифицированных изделий ЭКБ ИП наименование, присвоенное изделию производителем;

Примеры

1 UT54ACS164646SUCA

2 IRHMS57260SE;

б) для неквалифицированных изделий ЭКБ ИП высокой надежности, изготовленных в соответствии с контрольной спецификацией заказчика или по документации производителя, вносят наименование изделия и дополнение к наименованию (при наличии), указанное в спецификации.

Примеры

1 66192-302

2 53258-113

3 BPF-2A-2250/80462.

Примечание – В приведенных примерах тире (наклонная черта) и последующая группа цифр (-302, -113, /80452) являются дополнением к наименованию производителя, указанным в спецификации;

в) для неквалифицированных изделий ЭКБ ИП вносят наименование, присвоенное производителем, указанное в документе, в соответствии с которым применено изделие.

Пример – MR2510MDC;

г) для пассивных неквалифицированных изделий ЭКБ ИП вносят обозначение, присвоенное производителем и технические характеристики (тип корпуса, тип диэлектрика, номинальное значение, допустимое отклонение, температурный коэффициент, допустимая рассеиваемая мощность и т. д.), указанные в документе, в соответствии с которым применено данное изделие. Количество приводимых технических характеристик должно быть достаточным для обоснования выбора пассивного изделия ЭКБ ИП.

Пример – C0805C221K4RALTM (0805, X7R, 220 pF, ± 10 %, 16 В).

8.9.3 В графе «Уровень качества/надежности» указывают:

а) уровень качества и надежности (если задан уровень надежности), указанные в документе, в соответствии с которым применено изделие ЭКБ ИП.

Примеры

1 Space, Class V

2 Military, Class Q

3 Space, Class S

4 HiRel MFR

5 Space, FR R = 0,01 %;

б) обозначение области применения и (или) температурного диапазона – для изделий коммер-

ческой ЭКБ ИП.

Примеры

1 Enhanced Industrial

2 Industrial

3 Commercial

4 Инженерный образец.

Для изделий ЭКБ ИП, для которых температурный диапазон отличен от указанного в Б.8.2, в скобах приводят температурный диапазон, приведенный в документе, в соответствии с которым применяют изделие.

Примеры

1 Enhanced Industrial (-40 °C; +110 °C)

2 Industrial (-30 °C; +85 °C).

8.9.4 В графе «Обозначение документа, в соответствии с которым применено изделие», указывают:

а) для квалифицированных изделий ЭКБ ИП – обозначение стандарта, общей и (или) частной (детальной) спецификации, в которой указаны квалификационное наименование, уровень качества, технические характеристики, требования, предъявляемые к изделию, область и условия применения изделия.

Примеры

1 MIL-PRF-38535, SMD-5962-06234

2 MIL-PRF-38534, SMD-5962-06221

3 MIL-PRF-19500/685

4 ESCC DS No 5201/014;

б) для неквалифицированных изделий ЭКБ ИП, обозначение контрольной спецификации заказчика, спецификации производителя или иного документа, в котором установлены наименование, технические характеристики и требования к изделию ЭКБ ИП.

Примеры

1 DSCC Dwg No 05006

2 SCD#Mii16012013

3 Datasheet

4 Catalogue.

8.9.5 В графе «Фирма-изготовитель (страна происхождения)» указывают наименование фирмы-производителя и название страны, в которой расположен главный офис (штаб-квартира) производителя.

Примеры

1 Aeroflex, (США)

2 STMicroelectronics, (Франция).

8.9.6 В графе «Наличие в перечнях квалифицированных изделий (изготовителей)» указывают обозначение перечня квалифицированных изделий ЭКБ ИП, в который внесено данное изделие.

Примеры

1 QPL-38535

2 QPL-19500

3 EPPL.

8.9.7 В подграфах графы «Данные по РС к» указывают данные по радиационной стойкости, приведенными в документах, в соответствии с которыми применено изделие ЭКБ ИП или в протоколах испытаний, проведенных производителем компонента, потребителем компонента или сторонней организацией:

а) в подграфе «поглощенная доза» указывают стойкость изделия ЭКБ ИП к воздействию поглощенной дозы с указанием типа полупроводника, из которого изготовлено это изделие.

Пример – 300 Крад(Si);

б) в подграфе «ВЭП и ТЗЧ» указывают значение величины ЛПЭ, для которой отсутствуют одиночные эффекты при воздействии ВЭП и (или) ТЗЧ на изделие ЭКБ ИП.

Пример – 60 (SEL).

Примечание – Число обозначает значение величины ЛПЭ, в скобках указывают вид одиночного эффекта;

в) в подграфе «эффект смещения» указывают стойкость изделия ЭКБ ИП к эффектам смещения.

Пример – $5*10^9$ протон/$см^2$, (10 МэВ).

Примечание – Число обозначает максимальный флюенс частиц, при котором эффект смещения отсутствует, в скобках указывают значение моноэнергии частиц.

8.9.8 В подграфах графы «Количество для» указывают:

а) в подграфе «Изделия» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для установки в РЭА СЧ изделия РКТ;

б) в подграфе «технологический запас» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для обеспечения технологического запаса;

г) в подграфе «ДИ» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для проведения дополнительных испытаний.

8.9.9 В подграфах графы «РИ на стойкость к» указывают:

а) в подграфе «поглощенная доза» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для проведения испытаний на стойкость к воздействию поглощенной дозы;

б) в подграфе «ВЭП и ТЗЧ» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для проведения испытаний на стойкость к одиночным эффектам при воздействии ВЭП и ТЗЧ;

в) в подграфе «эффект смещения» – количество изделий ЭКБ ИП, необходимое для проведения испытаний на стойкость к эффектам смещения.

8.9.10 В графе «Примечание» указывают необходимость оформления лицензии на поставку изделия ЭКБ ИП, выдаваемого государственным органом страны, в которой изготавливают изделие, и другую информацию об особенностях выбора и применения изделия.

9 Оценка правильности выбора изделий ЭКБ ИП в организации-разработчике изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

9.1 Работы по оценке правильности выбора и применения изделий ЭКБ ИП и анализу Перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых к применению в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) предусматривают в ПОН и ПОСТ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ).

9.2 При разработке и согласовании перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ, подразделение выбора и применения ЭКБ, подразделение радиационной стойкости и другие заинтересованные подразделения предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) выполняют оценку правильности выбора изделий ЭКБ ИП, включенных в данный перечень.

9.3 В ходе оценки правильности выбора изделий ЭКБ ИП проверяют:

а) выполнение требований 8.5;

б) допустимость и возможность применения изделий ЭКБ ИП в разрабатываемом изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);

в) соответствие уровней качества изделий ЭКБ ИП требованиям, заданным в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ);

г) наличие высоконадежных изделий ЭКБ ИП в перечнях квалифицированных изделий ЭКБ ИП (QML/QPL), в межотраслевых и других ограничительных перечнях;

д) выполнение требования предпочтительности выбора изделий ЭКБ ИП по 6.2, перечисление и);

е) соответствие уровней радиационной стойкости изделий ЭКБ ИП, требованиям ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ);

ж) выполнение требований к материалу корпуса и составу покрытия выводов изделий ЭКБ ИП, заданных в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ);

и) наличие изделий ЭКБ ИП в текущем производстве фирм-изготовителей этих изделий;

к) отсутствие рекомендаций фирмы-производителя изделия о неприменении данного типономинала изделия ЭКБ ИП в новых разработках;

л) отсутствие предупреждения фирмы-производителя о предстоящем окончании производства изделия ЭКБ ИП;

м) отсутствие отечественных аналогов изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, соответствующих требованиям ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);

н) возможность и доступность закупки выбранных изделий ЭКБ ИП;

о) соответствие изделий ЭКБ ИП другим требованиям, установленным настоящим стандартом и другими нормативными и руководящими документами, несоблюдение которых приведет к невыполнению требований, заданных в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ).

9.4 Если по результатам проверки установлено, что в перечень изделий ЭКБ, планируемых для применения, включены изделия, использование которых невозможно и (или) требует внесения изменений в РКД, принимают решение о замене изделия ЭКБ ИП (в соответствии с разделом 13), и (или) доработке или повторной (новой) разработке заимствованных составных частей.

9.5 Перечни изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), согласовывают после того, как будут учтены выданные предложения и устранены выявленные замечания.

9.6 Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения, согласовывает генеральный (главный) конструктор изделия РКТ и главный конструктор СЧ изделия РКТ.

10 Перечень изделий ЭКБ (ЭРИ), разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ)

10.1 Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ разрабатывают на основе перечней изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ.

10.2 В перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ, вносят изделия ЭКБ, планируемые к применению во всех СЧ изделия РКТ, в том числе и в составных частях, заимствованных из разработанных ранее изделий РКТ (СЧ изделий РКТ).

10.3 Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в СЧ изделия РКТ, разрабатывает подразделение – разработчик СЧ изделия РКТ на основе перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ.

10.4 Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), состоит из титульного листа, введения и табличного раздела.

10.5 Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ, разрабатывают в соответствии с ГОСТ 2.106, по форме 9, 9а, перечню присваивают обозначение по ГОСТ 2.201.

10.6 Форма титульного листа приведена на рисунке Г.1 приложения Г.

10.7 Во введении указывают:

- обозначение изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), в котором разрешено применять изделия ЭКБ, перечисленные в табличном разделе перечня;
- обозначение ТЗ, на основании которого разработан перечень;
- основания и условия применения изделий ЭКБ в указанном изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);
- необходимость проведения контрольных и других видов испытаний изделий ЭКБ ИП.

10.8 Форма табличного раздела, в котором указывают данные о изделиях ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), приведена в приложении Г.

10.9 В первую часть табличного раздела вносят данные о изделиях ЭКБ ОП. Форма первой части табличного раздела приведена в Г.2.

10.10 Пример внесения данных о изделиях ЭКБ ИП в перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения, приведен на рисунке Г.4 приложения Г.

10.11 Разработанный перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения, направляют на поверку в подразделение выбора и использования ЭКБ.

10.12 Подразделение выбора и применения ЭКБ проверяет перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в соответствии с разделами 9 и 13.

10.13 Если по результатам проверки установлено, что в перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения, включены изделия, использование которых невозможно и (или) требует внесения изменений в РКД, принимают решение о замене изделия ЭКБ ИП в соответствии с разделом 13, и (или) доработке, или новой разработке составных частей, заимствованных из разработанных ранее изделий РКТ (СЧ изделий РКТ).

10.14 Перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения, утверждают и согласуют после устранения всех замечаний, выявленных при проверке.

11 Технико-экономическое обоснование применения изделий ЭКБ ИП

11.1 ТЭО применения изделий ЭКБ ИП разрабатывает подразделение – разработчик СЧ изделия РКТ.

11.2 ТЭО применения изделий ЭКБ ИП состоит из общей части и ТЭО применения каждого типономинала изделия ЭКБ ИП, включенного в перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ).

11.3 Если один и тот же типономинал изделия ЭКБ ИП применяют в двух и более СЧ изделия РКТ, ТЭО применения данного типономинала изделия ЭКБ ИП разрабатывают для каждой СЧ изделия РКТ.

11.4 На пассивные изделия ЭКБ ИП допускается разрабатывать одно ТЭО на серию (семейство) изделий, выпускаемых одним производителем.

11.5 Общая часть ТЭО применения изделий ЭКБ ИП состоит из вводной части и основной части.

Во водной части ТЭО указывают:

- наименование изделия РКТ, для которого разрабатывается СЧ изделия РКТ;
- номер и дату заключения контракта на разработку изделия РКТ с указанием полного наименования заказчика ОКР на разработку изделия РКТ и головного исполнителя ОКР на разработку изделия РКТ;
- наименование (обозначение) СЧ изделия РКТ и ее функциональное назначение;
- номер и дату заключения контракта на разработку СЧ изделия РКТ с указанием полного наименования заказчика ОКР на разработку СЧ изделия РКТ и исполнителя ОКР на разработку СЧ изделия РКТ.

В основной части ТЭО применения изделий ЭКБ ИП приводят следующую информацию:

- обоснование невозможности выполнения требований ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ или ожидаемое снижение технических характеристик СЧ изделия РКТ при применении изделий ЭКБ ОП;
- обобщенные данные об прогнозируемых затратах на компенсацию потери технических характеристик СЧ изделия РКТ при ее реализации с использованием изделий ЭКБ ОП;
- обобщенные результаты оценки соответствия планируемых к применению изделий ЭКБ ИП требованиям по стойкости к внешним воздействующим факторам, установленным в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ) и в модели ВВФ;
- обобщенные данные по радиационной стойкости изделий ЭКБ ИП, планируемых к применению в СЧ изделия РКТ и планируемых мерах дополнительной схемотехнической и конструктивной защиты от радиационных воздействий космического пространства.

Общую часть ТЭО применения изделий ЭКБ ИП утверждает главный конструктор СЧ изделия РКТ.

11.6 ТЭО применения конкретных типономиналов изделий ЭКБ ИП разрабатывают на каждый типономинал изделия. Допускается разрабатывать одно ТЭО применения на серию пассивных изделий ЭКБ ИП.

11.7 В ТЭО применения типономинала изделия ЭКБ ИП указывают:

- наименование изделия ЭКБ ИП и фирмы – производителя этого изделия;
- наименование составной части изделия РКТ, в которую входит изделие ЭКБ ИП и наименование изделия РКТ, в которое входит СЧ изделия РКТ;
- наименование отечественного функционального аналога (при его наличии);
- основные технические характеристики изделия ЭКБ, необходимые для реализации требований ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- сравнительную таблицу, которая должна содержать технические характеристики изделия ЭКБ ИП в количестве, достаточном для обоснования его применения, и оценочные результаты сравнения технических характеристик изделия ЭКБ ИП и изделия ЭКБ ОП;
- количество изделий ЭКБ ИП, данного типономинала, применяемых в СЧ изделия РКТ;
- функции, выполняемые изделием ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ;
- краткое обоснование невозможности применения изделия ЭКБ ОП в СЧ изделия РКТ и краткое обоснование необходимости применения изделия ЭКБ ИП для реализации требований ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ;
- вывод.

11.8 Форма ТЭО применения конкретного типономинала изделия ЭКБ ИП (серии пассивных изделий ЭКБ ИП) приведена в приложении Д.

11.9 Разработанные общую часть ТЭО и ТЭО применения конкретных типономиналов изделий ЭКБ ИП направляют на согласование и проверку в подразделение выбора и применения ЭКБ и другие заинтересованные подразделения.

11.10 После устранения замечаний ТЭО применения конкретных типономиналов изделий ЭКБ подписывает главный конструктор СЧ изделия РКТ.

12 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), экспертиза и оценка правильности выбора ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) ГНИО по ЭКБ

12.1 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ разрабатывает предприятие – головной исполнитель ОКР в порядке, установленном на предприятии.

12.2 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ разрабатывает подразделение – разработчик СЧ изделия РКТ предприятия – исполнителя СЧ ОКР.

12.3 В решении о порядке применения указывают:

- наименование предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- номер контракта (договора) на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- наименование заказчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- количество образцов изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), на которые распространяется данное решение, их использование и сроки поставки;
- краткое назначение изделия РКТ;
- краткие технические характеристики изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), поясняющие стойкость изделия ВВФ и радиационную стойкость;
- краткие результаты анализа ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), и перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения, позволяющие сделать вывод о возможности и целесообразности применения изделий ЭКБ ИП в разрабатываемом изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);
- разрешение на применение изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);
- указания о необходимости проведения контрольных испытаний изделий ЭКБ ИП и дополнительных испытаниях неквалифицированных изделий ЭКБ ИП;
- краткие указания о закупке ЭКБ ИП.

К решению о порядке применения прилагают следующие материалы:

- Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);
- ТЭО;
- модель ВВФ;
- экспертное заключение ГНИО по ЭКБ;

12.4 Титульный лист Решения о порядке применения оформляют по ГОСТ 2.105.

12.5 Решение о порядке применения оформляют по форме, приведенной в приложении Е. В решении о порядке применения допускается указывать дополнительные сведения, обосновывающие и поясняющие порядок и условия применения ЭКБ ИП.

12.6 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) направляют на согласование и проверку в подразделение выбора и применения ЭКБ и другие заинтересованные подразделения.

12.7 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ, создаваемом для исполнения государственного заказа, утверждают:

- руководитель заказчика ОКР;
- руководитель головного исполнителя ОКР;
- генеральный (главный) конструктор изделия РКТ.

12.8 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ, входящей в изделие РКТ, создаваемое для исполнения государственного заказа, утверждает генеральный (главный) конструктор изделия РКТ и главный конструктор СЧ изделия РКТ.

12.9 Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), создаваемых по контрактам, не предусмотренным государственным заказом, утверждают в порядке, установленном совместно заказчиком и исполнителем ОКР по созданию изделия РКТ.

12.10 Утверждение решения о порядке применения осуществляют с учетом результата экспертизы этого решения и оценки правильности выбора ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ.

12.11 Экспертизу решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ, создаваемом для исполнения государственного заказа, и оценку правильности выбора изделий ЭКБ ИП выполняет ГНИО по ЭКБ.

12.12 Экспертизу решения о порядке применения и оценку правильности выбора изделий ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), создаваемом по контрактам (договорам), не предусмотренным государственным заказом, выполняют в порядке, установленном совместно заказчиком ОКР и исполнителем ОКР по созданию изделия РКТ.

12.13 Для проведения экспертизы организация – исполнитель ОКР представляет в ГНИО по ЭКБ следующие материалы:

- ТЗ на разработку изделия РКТ;
- проект решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ;
- перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ;
- ТЭО;
- Модель ВВФ;
- техническую документацию (общие и частные спецификации, информационно-технические документы, каталоги и другие документы, в соответствии с которыми применяются изделия ЭКБ ИП) на изделия, включенные в перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения в изделии РКТ.

12.14 В ходе экспертизы решения о порядке применения и оценки правильности выбора изделий ЭКБ для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) выполняют:

- проверку соответствия формы и содержания Решения о порядке применения требованиям настоящего стандарта;
- оценку обоснованности, достоверности, полноты и достаточности данных, указанных в ТЭО применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) для выбора данного типономинала изделия ЭКБ ИП;
- оценку соответствия модели ВВФ требованиям по надежности, условиям эксплуатации, стойкости к внешним воздействующим факторам и радиационной стойкости, заданным в ТЗ на разработку изделия РКТ;
- проверку в объеме, указанном в разделе 9.

12.15 Результаты экспертизы решения о порядке применения и оценки правильности выбора ЭКБ ИП для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) оформляют заключением, в котором указывают:

- наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- наименование предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- номер контракта (договора) на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) и обозначение ТЗ на эту разработку;
- наименование заказчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);
- наименование организации, проводившей экспертизу и оценку;
- цель проведения экспертизы и оценки;
- перечень материалов, представленных для проведения экспертизы и оценки;
- результаты экспертизы и оценки;
- замечания, предложения и выводы.

12.16 Решение о порядке применения утверждают после устранения всех выявленных замечаний.

13 Правила внесения в РКД данных об изделиях ЭКБ ИП, дополнительные требования к проверке РКД

13.1 Настоящий стандарт дополняет требования стандартов ЕСКД в части внесения данных об изделиях ЭКБ ИП в перечень элементов (ПЭ3) по ГОСТ 2.701 и устанавливает дополнительные требования к проверке РКД.

13.2 Изделия ЭКБ ИП являются элементами принципиальной электрической схемы по ГОСТ 2.701.

13.3 Наименование изделий ЭКБ ИП и обозначение документов, в соответствии с которыми их применяют, вносят в графу перечня элементов «Наименование» следующим образом:

13.3.1 Для высоконадежных изделий ЭКБ ИП, изготовленных и квалифицированных в соответствии с военными спецификациями США, указывают:

- квалификационное наименование изделия, указанное в спецификации;
- обозначение спецификации;
- наименование изделия, присвоенное производителем (указывают в скобках);
- наименование фирмы-производителя.

Таблица 2 – Пример внесения наименований изделий ЭКБ ИП, квалифицированных в соответствии с военными спецификациям США в перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Микросхемы		
DA1	5962R0051501VHA MIL-PRF-38535		
	(AD8561AL/QMLR) ф. Analog Devices		
DA2	5962-0625102KXA MIL-PRF-38534 (PWM5032-001-2S) ф. Aeroflex		
	Транзисторы		
VT1	JANSR2N7433 MIL-PRF-19500/663		TO-254AA
	(IRHM7260) ф. International Rectifier		

Окончание таблицы 2

Позиция, обозначение	Наименование	Количество	Примечание
VT2	JANSR2N2221A MIL-PRF-19500/255		TO-18
	ф. Microsemi		
	Резисторы		
R1, R2	M55342L06B1K00RTI		
	(0705, 1 кОм, 5%, 0.15 Вт)		
	MIL-PRF-55342/06 ф. Vishay		
	Конденсаторы		
C1, C2	CDR01BX471BKUS (0805, 470 пФ, 10%, 100 В)		
	MIL-PRF-55681/1F ф. AVX		
	Реле		
K1	M39016/30-048R MIL-PRF-39016/30 ф. Teledyn		
	Трансформатор		
T1	SMWB2010S MIL-STD-981 ф. Coastacm		

Примечания

1 Для монолитных и гибридных интегральных микросхем, изготовленных в соответствии с общими военными спецификациями США [4], [5], указывают обозначение этих спецификаций; для остальных квалифицированных изделий – обозначение частной (детальной) спецификации или стандарта, в соответствии с которым квалифицировано изделие.

2 Для высоконадежных пассивных изделий после квалификационного наименования в скобках указывают тип корпуса, номинальную величину сопротивления, емкости или индуктивности, допустимое отклонение, температурный коэффициент, допустимое напряжение, допустимую рассеиваемую мощность и (или) другие данные, поясняющие характеристики изделия и условия его применения.

13.3.2 Для высоконадежных изделий, квалифицированных в соответствии со спецификациями ЕКА, указывают:

- наименование изделия, присвоенное производителем, которое указано в информационно-техническом документе производителя, соответствующее требуемому уровню качества изделия;
- через наклонную черту квалификационное наименование, указанное в частной (детальной) спецификации ЕКА;
- обозначение частной (детальной) спецификации ЕКА;
- наименование производителя.

Таблица 3 – Пример внесения наименований изделий ЭКБ ИП, квалифицированных по спецификациям ЕКА в перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Микросхемы		
DD1	HCC4019BK / 920205101 ESCC 9202/051		
	Ф. STMicroelectronics		
DD2	PE33632 / 920207701R ESCC 9202/077		
	Транзисторы		
VT1	BFY450 (ES) / 561100803B ESCC 5611/008		
	Ф. Infineon		
VT2	2N5551UB / 520101909 ESCC 5201/019		LCC-3UB
	Ф. STMicroelectronics		
	Резисторы		

Окончание таблицы 3

Позиция, обозначение	Наименование	Коли-чество	Примечание
R1	400102602K3902JBT (0805, 39 кОм, 5%, 0,2 Вт)		
	ESCC 4001/026 ф. Vishay		

Примечания

1 Для изделий, которые могут поставлять в разных корпусах в графе «Примечание», указывают тип корпуса, в котором должно быть поставлено изделие.

2 Для пассивных изделий, квалифицированных в соответствии со спецификацией ЕКА, наименование, присвоенное производителем, допускается не указывать после квалификационного наименования в скобках указывают тип корпуса, номинальную величину сопротивления, емкости или индуктивности, допустимое отклонение, температурный коэффициент, допустимое напряжение, допустимую рассеиваемую мощность и (или) другие данные, поясняющие характеристики изделия и условия его применения.

13.3.3 Для неквалифицированных высоконадежных изделий ЭКБ ИП, изготовленных в соответствии с контрольными спецификациями заказчика (Source control drawing, SCD), указывают:

- наименование изделия, указанного в этой спецификации;
- обозначение спецификации.

Примечание – Обозначение спецификации вносят начиная с аббревиатуры DWG No, после которой указывают обозначение спецификации;

- наименование фирмы-производителя.

В конце наименования изделия проставляют надстрочный знак сноски в виде цифры со скобкой, который указывает на необходимость приобретения изделия с комплектом сопроводительных документов, подтверждающих его качество, включая сертификат соответствия производителя и протоколы испытаний, соответствующую сноску, содержащую поясняющую запись, помещают внизу текущей страницы перечня элементов.

Таблица 4 – Пример внесения наименований неквалифицированных высоконадежных изделий ЭКБ ИП, изготовленных в соответствии с контрольными спецификациями заказчика в перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Коли-чество	Примечание
	Микросхемы		
DA1	RFHR5042 [1)] DWG No RFHR5042SCD ф. RFMD		
	Конденсаторы		
C1, C2	05006BX102AKU [1)] (0805, 1000 пФ, 50 В, ±10%)		
	DWG No 05006 ф. Kemet		
[1)] Закупать с комплектом сопроводительных документов			

13.3.4 Для неквалифицированных высоконадежных изделий ЭКБ ИП, изготовленных в соответствии с документами производителя, указывают:

- наименование изделия, присвоенное производителем, указанное в документе производителя;
- обозначение документа производителя.

Примечание – Обозначение документа производителя вносят начиная с аббревиатуры DWG No, если документом производителя является спецификация, или DS No, если документ производителя – информационно-технический документ (datasheet), после аббревиатуры указывают обозначение документа, а при его отсутствии указывают дату создания документа;

- наименование производителя.

Если изделие будет поставлено с комплектом сопроводительных документов, подтверждающих его качество, в конце наименования изделия проставляют надстрочный знак сноски в виде цифры со скобкой, соответствующую сноску, содержащую поясняющую запись, помещают внизу текущей страницы перечня элементов.

Таблица 5 – Пример внесения наименований изделий ЭКБ ИП, изготовленных в соответствии с документами производителя в перечень элементов

Позиция обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Микросхемы		
DA1	RDHA701FP10A8QK [1] DS No PD-95878D		
	ф. International Rectifier		
DA2	SBB-3082S DS No DS101222 ф. RFMD		
[1] Закупать с комплектом сопроводительных документов			

13.3.5 Для коммерческих изделий ЭКБ ИП, изготовленных в соответствии с документами производителя, указывают:

- наименование изделия, приведенное в документе производителя;
- обозначение документа производителя.

Примечание – Обозначение документа производителя вносят начиная с аббревиатуры DS No, если документом производителя является информационно-технический документ (datasheet), или Cat. No, если документ производителя – каталог, после аббревиатуры указывают обозначение документа, а при его отсутствии – дату создания документа;

- наименование производителя.

Примечание – Для коммерческих пассивных изделий после наименования присвоенного производителем в скобках указывают тип корпуса, номинальную величину сопротивления, емкости или индуктивности, допустимое отклонение, температурный коэффициент, допустимое напряжение, допустимую рассеиваемую мощность и (или) другие данные, поясняющие характеристики изделия и условия его применения.

Таблица 6 – Пример внесения наименований коммерческих изделий ЭКБ ИП, в перечень элементов

Позиция, обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Микросхемы		
DA1	LMH6629 DS No SNOSB18E		
	ф.Texas Instruments		
DA2	LTC2915ITS8-1#PBF DS No 29156fa ф. Linear Technology		
	Транзисторы		
VT1	BCV62A DS No 25.04.2007 ф. Infineon		
	Резисторы		
R1	CRM0805JW1002ELF		
	(0805, 10 кОм, ±5%, 0,25 Вт) ф. Bourns		
	Конденсаторы		
C1	GRM2165C2A101JA01L		
	(0805, 100 пФ, ±5%, 100 В)		
	Cat. No C02E ф. Murata		

13.4 В спецификацию СЧ изделия РКТ, данные об изделиях ЭКБ ИП вносят в соответствии с 3.7, 3.17 ГОСТ 2.106 и 13.3. В графе «Обозначение» раздела «Прочие изделия», указывают:

- наименование изделия ЭКБ ИП;
- тип корпуса, номинальную величину сопротивления, емкости или индуктивности, допустимое отклонение, температурный коэффициент, допустимое напряжение, допустимую рассеиваемую мощность и (или) другие данные, поясняющие характеристики изделия и условия его применения для пассивных изделий;
- обозначение документа, в соответствии с которым применяют изделие;
- наименование фирмы-производителя.

13.5 Ведомость покупных изделий оформляют в соответствии с разделом 6 ГОСТ 2.106 и 13.3. Графу «Количество» при необходимости дополняют графами:

- «на РФА», для указания количества ЭКБ для проведения РФА;
- «на ДИ», для указания количества изделий ЭКБ для проведения ДИ;
- «РИ на стойкость к» с подграфами:

1) «Поглощенная доза», для указания количества изделий ЭКБ для проведения испытаний на стойкость к воздействию поглощенной дозы,

2) «ВЭП и ТЗЧ», для указания количества изделий ЭКБ для проведения испытаний на стойкость к одиночным эффектам при воздействии ВЭП и ТЗЧ,

3) «Эффект смещения», для указания количества изделий ЭКБ для проведения испытаний на стойкость к эффектам смещения.

Примечание – В графе «Обозначение документа на поставку» ведомости покупных изделий указывают обозначение документа, в соответствии с которым применяют изделие ЭКБ ИП и наименование фирмы-производителя.

13.6 Проверку, согласование и утверждение РКД выполняют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, нормативных и руководящих документов РКП.

При проверке РКД дополнительно к требованиям, установленным стандартами ЕСКД, подразделение выбора и применения ЭКБ предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) проверяет:

а) наличие утвержденного решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);

б) наличие утвержденного перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);

в) наличие ТЭО применения изделий ЭКБ ИП;

г) наличие утвержденной модели ВВФ.

Примечание – Модель ВВФ утверждают в составе «Решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ)»;

д) наличие изделий ЭКБ ИП, внесенных в РКД, в перечне изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);

е) соответствие наименований изделий ЭКБ ИП, внесенных в РКД, наименованиям, указанным в документах, в соответствии с которыми применяют эти изделия;

ж) соответствие типа корпуса, номинальной величины сопротивления, емкости, индуктивности, максимально допустимого отклонения, температурного коэффициента, максимально допустимого напряжения, максимально допустимой рассеиваемой мощности и других технических характеристик изделий ЭКБ ИП, внесенных в РКД, техническим характеристикам, указанным в документе, в соответствии с которым применяют это изделие;

и) наличие изделий ЭКБ ИП, внесенных в РКД, в текущем производстве фирмы-производителя (отсутствие снятия изделия с производства);

к) отсутствие рекомендаций фирмы-производителя о неприменении данного типономинала изделия ЭКБ ИП в новых разработках;

л) отсутствие в документах, в соответствии с которыми применяют изделия ЭКБ ИП, изменений, внесенных производителем изделия, влияющих на уровень качества, надежность, стойкость к ВВФ, радиационную стойкость, условия применения и эксплуатации, приводящих к невыполнению требований, заданных в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ);

м) возможность и доступность закупки изделий ЭКБ ИП;

н) соответствие изделий ЭКБ ИП другим требованиям, установленным настоящим стандартом и другими нормативными и руководящими документами, несоблюдение которых приведет к невыполнению требований, заданных в ТЗ на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ).

13.7 При невыполнении требований, указанных в перечислениях и), к), л), м), н) 13.6, принимают решение о замене изделий ЭКБ ИП и коррекции РКД.

13.8 РКД согласуют и утверждают после устранения всех выявленных замечаний.

13.9 Замену изделий ЭКБ ИП производят в том случае, когда:

- применение конкретного типономинала изделия ЭКБ ИП не обеспечивает соответствие изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) требованиям ТЗ или ТУ;
- при проведении ВК, ДИ в двух и более париях изделий ЭКБ ИП одного типономинала, изготовленных одним и тем же производителем, выявлены дефекты, не позволяющие применять это изделие ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ);

- в результате испытаний на радиационную стойкость выявлено несоответствие изделий ЭКБ ИП требованиям по радиационной стойкости, приводящее к несоответствию изделий РКТ (СЧ изделий РКТ) требованиям ТЗ или ТУ, и невозможности обеспечения этого соответствия путем проведения мероприятий (конструктивных, схемотехнических, программных и т.д.) по повышению радиационной стойкости изделий РКТ (СЧ изделий РКТ);

- при отказах изделий ЭКБ ИП в ходе любых видов испытаний и отработки изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) установлено, что применение данных изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) невозможно;

- изделия ЭКБ ИП отсутствуют в текущем производстве и возобновление их производства невозможно;

- наличие предупреждения производителя изделия ЭКБ ИП о предстоящем прекращении производства данного типономинала изделия может привести к невыполнению программы производства изделий РКТ (СЧ изделий РКТ);

- приобретение изделий ЭКБ ИП невозможно вследствие экспортных ограничений страны-производителя и в других случаях невозможности закупки.

13.10 При замене изделий ЭКБ ИП:

- выпускают дополнение к решению о порядке применения;
- производят коррекцию перечня изделий ЭКБ ИП, разрешенных к применению;
- разрабатывают ТЭО использования для вновь примененных изделий ЭКБ;
- выполняют коррекцию РКД по ГОСТ 2.503.

13.11 Вновь примененные изделия ЭКБ ИП подвергают оценке правильности выбора и применения, входному контролю, всем испытаниям и мероприятиям, предусмотренным настоящим стандартом.

14 Решение о порядке комплектования

14.1 Решение о порядке комплектования разрабатывают в порядке, установленном на предприятии, исполнителе ОКР (СЧ ОКР) или предприятии, изготовителе изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) на основе Решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) по завершении разработки РКД (спецификаций).

14.2 Для сокращения срока комплектования допускается разрабатывать решение о порядке комплектования непосредственно после разработки перечней элементов (ПЭ3).

В этом случае вместе с решением о комплектовании разрабатывают ведомость покупных изделий ЭКБ (перечень изделий ЭКБ для закупки) по форме, указанной в разделе 6 ГОСТ 2.106 с учетом 13.5, в которую включают только изделия ЭКБ.

14.3 В решении о порядке комплектования изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) указывают:

- обозначение СЧ изделия РКТ;
- обозначение изделия РКТ, в которое входит СЧ изделия РКТ;
- обозначение перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения;
- обозначение ведомости покупных изделий ЭКБ;
- требуемый уровень качества ЭКБ в соответствии с требованиями ТЗ (ТТЗ);
- САС СЧ изделия РКТ, срок хранения изделия, технологический срок изготовления;
- данные о необходимости закупки изделий ЭКБ ИП, изготовленных одной партией;
- сведения о закупке изделий ЭКБ ИП вместе с сопроводительной документацией, подтверждающей качество, надежность, дату изготовления и номер партии поставляемых изделий ЭКБ ИП;
- порядок получения изделий ЭКБ в качестве давальческого сырья (при необходимости);
- указания о дате изготовления закупаемых изделий ЭКБ;
- перечень сопроводительной документации, подтверждающей качество изделия ЭКБ ИП, поставляемой вместе с этим изделием;
- указания о проведении испытаний изделий ЭКБ;
- порядок финансирования работ по проведению испытаний изделий ЭКБ;
- указания о порядке передачи изделий ЭКБ в производство.

Форма решения о порядке комплектования изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) (заказа) приведена в приложении Ж.

14.4 Решение о порядке комплектования и ведомость покупных изделий ЭКБ проверяют и согласуют подразделение выбора и применения ЭКБ и другие заинтересованные подразделения, в порядке, установленном на предприятии – разработчике изделия РКТ (СЧ изделия РКТ). Проверку выполняют в соответствии с требованиями разделов 9 и 13.

14.5 Решение о порядке комплектования и ведомость покупных изделий ЭКБ согласуют после устранения выявленных замечаний.

14.6 Решение о порядке комплектования и перечень для закупки изделий ЭКБ утверждает главный конструктор изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

14.7 Форма решения о порядке комплектования приведена в приложении Ж.

15 Подтверждение качества и соответствия изделий ЭКБ ИП, проведение ВК, ДИ, РИ

15.1 Мероприятия и работы по подтверждению качества и соответствия изделий ЭКБ ИП, возможности их применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), виды, порядок и сроки проведения испытаний изделий ЭКБ ИП устанавливают в ПОН и ПОСТ с указанием отчетных документов.

15.2 Изделия ЭКБ ИП, предназначенные для применения в РЭА РКТ, должны пройти сплошной входной контроль. Входной контроль проводят в соответствии с программой ВК.

15.3 При проведении входного контроля изделий ЭКБ ИП проверяют целостность корпуса, выводов, маркировки, покрытия выводов и корпуса, другие технические характеристики изделий, влияющие на возможность их допуска в производство на соответствие требованиям, установленным документами, в соответствии с которыми применяют изделия, национальными стандартами страны – производителя изделия, стандартами организации JEDEC и другими международными стандартами, регламентирующими требования к изделиям ЭКБ ИП.

15.4 ДИ проводят с целью выявления скрытых дефектов в изделиях ЭКБ ИП. Объем ДИ устанавливают в программе ДИ.

15.5 Программы ВК, ДИ должны быть утверждены (согласованы) руководителем ИТЦ, генеральным (главным) конструктором изделия РКТ и главным конструктором СЧ изделия РКТ. Программы ВК, ДИ допускается объединять в один документ.

15.6 Модель ВВФ рекомендуется разрабатывать в форме таблицы 7.

Таблица 7 – Форма модели внешних факторов, воздействующих на изделия ЭКБ ИП

Наименование внешних воздействующих факторов	Наименование характеристик внешних воздействующих факторов, единица изменения	Значение воздействующих факторов
1	2	3

Модель ВВФ подписывает генеральный (главный) конструктор изделия РКТ или главный конструктор СЧ изделия РКТ. Модель ВВФ должна быть согласована с ГНИО по ЭКБ. Объем ДИ и объем выборки изделий ЭКБ ИП для проведения ДИ определяют в результате анализа данных по стойкости к ВВФ, указанных в документах, в соответствии с которыми применяют изделия и в сопроводительной документации, поставляемой вместе с изделиями ЭКБ ИП и сопоставления их с моделью ВВФ.

15.7 Объем испытаний изделий ЭКБ ИП на стойкость к воздействию ионизирующего излучения космического пространства устанавливается в соответствии с критериями, принятыми в ракетно-космической промышленности и/или заказчиком ОКР с учетом следующих факторов:

- отсутствие в документах, в соответствии с которыми производят изделие ЭКБ ИП, данных по радиационной стойкости этого изделия;
- уровень радиационной стойкости, указанный в документе, по которому производят изделие ЭКБ ИП, протоколах радиационных испытаний, проведенных производителем изделия ЭКБ ИП, потребителем изделия ЭКБ ИП, не обеспечивает трехкратный запас по радиационной стойкости этого изделия ЭКБ ИП с учетом расчета радиационной стойкости изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) и уровня радиационного воздействия, указанного в ТЗ (ТУ) на изделие РКТ (СЧ изделия РКТ);
- характеристик чувствительности изделия ЭКБ ИП к радиационным воздействиям (эффектам), обусловленной типом полупроводника, технологией изготовления и его конструкцией.

15.8 По согласованию с головным исполнителем ОКР на разработку изделия РКТ допускается подтверждать требования по радиационной стойкости ЭКБ ИП к поглощенной дозе результатами испытаний изделий ЭКБ ИП в составе СЧ изделия РКТ.

15.9 Радиационные испытания изделий ЭКБ ИП проводят на стойкость только к тем радиационным воздействиям (эффектам), к которым чувствителен данный тип изделий в зависимости от его функционального назначения, технологии изготовления, типа полупроводника и конструкции.

15.10 Состав радиационных испытаний должен быть рациональным. Рациональность состава радиационных испытаний определяют в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

15.11 Программа и методика радиационных испытаний изделий ЭКБ ИП должны быть утвер-

ждены (согласованы) генеральным (главным) конструктором изделия РКТ, главным конструктором СЧ изделия РКТ, ИТЦ, проводящим радиационные испытания.

15.12 Результаты ВК, ДИ и РИ оформляют протоколами испытаний и заключениями на каждое изделие ЭКБ ИП, прошедшее испытания. По завершении испытаний всех изделий ЭКБ ИП, предусмотренных программами испытаний, оформляют сводное заключение о выполнении программы испытаний, в котором описывают результаты испытаний, приводят перечень изделий ЭКБ ИП, прошедших испытания с указанием заключений на каждое изделие.

Примечание – Сводное заключение о выполнении программ испытаний оформляют на все виды испытаний, проведенных в одном и том же ИТЦ.

15.13 Заключение на каждое изделие ЭКБ ИП, прошедшее испытания, и сводное заключение о выполнении программы ВК, ДИ, РИ утверждает руководитель ИТЦ, проводившего испытания, согласует представитель предприятия-разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

15.14 Отбраковочные испытания изделий ЭКБ ИП без заданного уровня качества проводят в соответствии с программой отбраковочных испытаний. Порядок и объем отбраковочных испытаний устанавливают на основе требований Руководства [22].

15.15 Результаты отбраковочных испытаний изделий ЭКБ ИП без заданного уровня качества оформляют заключением, в котором указывают возможность и условия применения этих изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ). К заключению прилагают протоколы отбраковочных испытаний.

15.16 Запрещено применять изделия ЭКБ ИП, у которых, в результате отбраковочных испытаний, выявлены дефекты и несоответствия требованиям документов, в соответствии с которыми применяют эти изделия, и несоответствия, приводящие к невозможности реализации требований ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

15.17 Заключение о результатах отбраковочных испытаний утверждает руководитель ИТЦ, проводившего испытания, согласует представитель предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

16 Хранение, подготовка к монтажу, монтаж изделий ЭКБ ИП и анализ отказов в процессе производства СЧ изделий РКТ

16.1 При хранении изделий ЭКБ ИП должны соблюдать целостность упаковки, режим температуры и влажности, защита от воздействия статического электричества и другие требования, установленные документом, в соответствии с которым применяют изделие, стандартами организации JEDEC и другими иностранными и отечественными стандартами, регламентирующими данные требования.

Упаковка изделия ЭКБ ИП, нарушенная при проведении входного контроля, должна быть восстановлена.

Восстановленная упаковка должна обеспечивать условия хранения, соответствующие требованиям, установленным документом, в соответствии с которым применяют изделие ЭКБ ИП, и стандартами, регламентирующими данные требования.

16.2 При подготовке к монтажу изделий ЭКБ ИП, формовке и лужении выводов должны соблюдать требования по защите от воздействия статического электричества, температурные и временные интервалы, механические усилия, и другие требования, установленные документом, в соответствии с которым применяют изделие, стандартами организации JEDEC и другими иностранными и отечественными стандартами, регламентирующими данные требования.

16.3 При монтаже изделий ЭКБ ИП должны соблюдать требования к технологии пайки, температуре и времени пайки, температурно-временному профилю пайки, форме и качеству паяных соединений, защите от воздействия статического электричества, установленные документом, в соответствии с которым применяют изделие, стандартами организации JDEC и другими иностранными и отечественными стандартами, регламентирующими данные требования.

16.4 При нанесении защитных покрытий на электронные модули с установленными изделиями ЭКБ ИП должны соблюдать требования, установленные стандартами организации JEDEC и другими иностранными и отечественными стандартами, регламентирующими данные требования.

Примечание – Отечественные стандарты, в целях выполнения 16.1, 16.2, 16.3, 16.4, применяют в части непротиворечащей требованиям иностранных стандартов.

16.5 При выявлении в процессе изготовления и автономных испытаний опытных образцов СЧ изделия РКТ ненадежных изделий ЭКБ ИП, критичных и недопустимых режимов работы изделий в

РКД вносят изменения в части замены таких изделий ЭКБ ИП и (или) облегчения режима их работы. В ТД вносят изменения в части устранения влияния производственных факторов, превышающих допустимые воздействия на изделия ЭКБ ИП.

16.6 При выявлении неисправности и (или) отказа изделия ЭКБ ИП в ходе изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ предприятие-разработчик (изготовитель) обязано провести исследование причин возникновения неисправности и (или) отказа изделия ЭКБ ИП и принять меры по их устранению.

16.7 Исследование неисправностей и (или) отказов изделий ЭКБ ИП оформляют актом исследования в течение семи дней с момента выявления неисправности и (или) отказа в том случае, если иной срок не установлен совместным решением заинтересованных организаций.

17 Оценка правильности применения изделий ЭКБ по результатам изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ

17.1 По результатам изготовления и автономных испытаний опытного образца составной части изделия РКТ выполняют проверку правильности применения изделий ЭКБ ИП. В ходе проверки производят оценку:

- выполнения требований к изделиям ЭКБ ИП, заданных в ТЗ на разработку СЧ изделия РКТ;
- выполнения требований и положений, предусмотренных нормативными и руководящими документами Российской Федерации, регламентирующими выбор и применение ЭКБ ИП;
- правильности применения изделий ЭКБ ИП по картам рабочих режимов и по видам оценки, предусмотренным Руководством [23];
- полноты и достаточности мероприятий по устранению неисправностей и отказов изделий ЭКБ ИП, выявленных в ходе изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ.

17.2 Комплект КРР разрабатывают в ходе разработки РКД в соответствии с Руководством [23].

17.3 Комплект КРР утверждает главный конструктор СЧ изделия РКТ.

17.4 Комплект КРР согласует ГНИО по ЭКБ и (или) ОККПП, если ГНИО по ЭКБ и ОККПП принимают участие в процессе создания изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

17.5 Окончательное заполнение всех граф КРР производит подразделение – разработчик СЧ изделия РКТ в ходе проведения автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ.

17.6 Для выполнения оценки правильности применения изделий ЭКБ ИП формируют рабочую группу (экспертную комиссию) специалистов по видам оценки, предусмотренным Руководством [23] и настоящим стандартом. В рабочую группу включают представителей:

- подразделения – разработчика СЧ изделия РКТ;
- подразделения выбора и применения ЭКБ;
- подразделения надежности;
- подразделения радиационной стойкости;
- технологического подразделения;
- подразделения испытаний;
- других подразделений, отвечающих за соответствующие направления оценки;
- ГНИО по ЭКБ в том случае, если их участие предусмотрено в объеме работ по научно-техническому сопровождению;
- ОККПП, в случае участия в процессе создания изделия РКТ.

Примечание – Если подразделение отвечает за несколько видов оценки правильности выбора и применения изделий ЭКБ, в рабочей группе участвуют представители от данного подразделения по соответствующим видам оценки.

17.7 Для выполнения оценки правильности применения изделий ЭКБ ИП по результатам изготовления и автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ подразделение-разработчик предоставляет рабочей группе следующие материалы:

а) решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ и Решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в СЧ изделия РКТ;

б) решение о порядке комплектования ЭКБ СЧ изделия РКТ;

в) перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения в изделии РКТ, и перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения в СЧ изделия РКТ;

г) перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых к применению в СЧ изделия РКТ;

д) программы ВК, ДИ, ПОН, ПОСТ, РИ, отбраковочных испытаний;

е) расчет радиационной стойкости СЧ изделия РКТ;

ж) заключения о результатах ВК, ДИ, РИ, РФА и отбраковочных испытаний на каждое изделие

ЭКБ ИП и сводное заключение о выполнении программы испытаний изделий ЭКБ;

и) сведения о неисправностях, отказах, дефектах и браковании изделий ЭКБ по результатам ВК, ДИ, РИ, РФА, отбраковочных испытаний и в процессе изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ;

к) результаты анализа выявленных неисправностей, отказов, дефектов и бракования изделий ЭКБ ИП, указанных в перечислении и), и перечень мероприятий по их устранению и предупреждению;

л) результаты выполнения мероприятий, указанных в перечислении к);

м) документы и материалы в соответствии с 1.6 Руководства [23];

н) другие документы и материалы, определяющие и поясняющие правильность выбора и применения изделий ЭКБ.

17.8 Оценку правильности применения по результатам изготовления и автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ проводят в соответствии с требованиями и методами, установленными в настоящем стандарте, Руководстве [23], нормативных и руководящих документах Российской Федерации, РКП и предприятия – разработчика (изготовителя) опытных образцов СЧ изделия РКТ.

17.9 При выполнении оценки правильности применения изделий ЭКБ по результатам изготовления и автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ проверяют:

- соответствие объема, состава и содержания представленных материалов и документов требованиям:

- нормативных и руководящих документов Российской Федерации,

- нормативных и руководящих документов РКП,

- нормативных документов предприятия – разработчика (изготовителя) изделия РКТ (СЧ изделия РКТ),

- установленным настоящим стандартом, Руководством [23] и другими нормативными документами по стандартизации, регламентирующими выбор и применение изделий ЭКБ в изделиях РКТ,

- заданным в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);

- соответствие изделий ЭКБ, применяемых в опытном образце СЧ изделия РКТ, требованиям, заданным в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), и требованиям, установленным в настоящем стандарте, Руководстве [23] и в других нормативных и руководящих документах, регламентирующих выбор и применение изделий ЭКБ;

- полноту и достаточность объема и состава мероприятий, предусмотренных в представленных материалах, и их соответствие требованиям нормативных и руководящих документов, регламентирующих выбор и применение ЭКБ;

- полноту и завершенность выполнения мероприятий, предусмотренных в представленных материалах, и их соответствие требованиям нормативных и руководящих документов, регламентирующих выбор и применение ЭКБ.

Объем проверок, выполняемых при оценке правильности применения изделий ЭКБ, может быть изменен по согласованию с заказчиком ОКР.

17.10 По результатам оценки правильности применения изделий ЭКБ ИП по результатам автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ составляют заключение по форме, предусмотренной в Руководстве [23].

17.11 В заключение о правильности применения изделий ЭКБ по результатам изготовления и автономных испытаний СЧ изделия РКТ дополнительно к сведениям, указанным в Руководстве [23], вносят результаты оценки материалов, указанных в перечислениях а), б), в), г), д), е), ж), и), к), л) 17.7.

17.12 По каждому виду оценки правильности применения ЭБК составляют частные заключения по форме, предусмотренной на предприятии. В целом заключение о правильности применения изделий ЭКБ по результатам автономных испытаний опытных образцов СЧ изделия РКТ составляет подразделение выбора и применения ЭКБ.

Примечание – Частное заключение по направлению оценки правильности применения ЭКБ подписывает руководитель соответствующего подразделения и специалист по данному виду оценки.

17.13 Заключение о правильности применения изделий ЭКБ по результатам автономных испытаний утверждает главный конструктор СЧ изделия РКТ, согласует руководитель рабочей группы, подписывают члены рабочей группы.

Руководитель ГНИО по ЭКБ, представитель ОККПП согласуют заключение о правильности применения изделий ЭКБ в случае участия этих организаций в работе по оценке правильности применения ЭКБ.

17.14 На основании заключения о правильности применения изделий ЭКБ по результатам изго-

товления и автономных испытаний опытного образца СЧ изделия РКТ подразделение-разработчик составляет план мероприятий по устранению выявленных недостатков, согласовывает его с главным конструктором СЧ изделия РКТ, членами рабочей группы, ГНИО по ЭКБ, ОККПП и другими организациями, участвовавшими в работе по оценке правильности применения.

17.15 По выполнению мероприятий, указанных в плане, подразделение-разработчик направляет главному конструктору СЧ изделия РКТ, рабочей группе, ГНИО по ЭКБ и другим организациям, участвовавшим в оценке правильности применения ЭКБ, сведения о реализации мероприятий плана.

17.16 Сроки проведения оценки, разработки и реализации плана мероприятий по устранению выявленных недостатков, направления сведений о реализации мероприятий плана устанавливает предприятие – разработчик СЧ изделия РКТ в зависимости от объема выполняемых работ с учетом сроков их выполнения, предусмотренных календарным планом создания изделия РКТ (СЧ изделия РКТ).

17.17 Заключение о правильности применения изделий ЭКБ по результатам автономных испытаний опытных образцов СЧ изделия РКТ, план мероприятий по устранению выявленных недостатков, сведения о реализации мероприятий плана прилагают к итоговому отчету о результатах автономных испытаний.

17.18 Копию согласованного и утвержденного заключения о правильности применения изделий ЭКБ по результатам автономных испытаний опытных образцов СЧ изделия РКТ, копию плана мероприятий по устранению выявленных недостатков, сведения о реализации мероприятий плана по устранению выявленных недостатков предприятие – разработчик СЧ изделия РКТ направляет в головную организацию заказчика, в обязанности которой входит выдача общего заключения о готовности изделия РКТ к летным испытаниям.

18 Оценка правильности применения ЭКБ по результатам НЭО изделия РКТ и выдача частного заключения о готовности изделия РКТ к ЛИ в части правильности выбора и применения ЭКБ

18.1 По результатам НЭО изделия РКТ, ГНИО по ЭКБ проводит оценку правильности применения изделий ЭКБ в изделии РКТ и по результатам этой оценки выдает частное заключение о готовности изделия РКТ к ЛИ в части правильности выбора и применения ЭКБ.

18.2 Для проведения оценки правильности применения изделий ЭКБ по результатам НЭО изделия РКТ, предприятие-разработчик в срок, установленный календарным планом создания изделия РКТ, представляет в ГНИО по ЭКБ следующие документы и материалы:

а) техническое задание на разработку изделия РКТ и при необходимости технические задания на разработку составных частей, входящих в это изделие РКТ;

б) решение о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ;

в) решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в составных частях изделия РКТ;

г) модели ВВФ на изделия ЭКБ, применяемые в изделии РКТ и в его составных частях;

д) ТЭО применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ и в его составных частях;

е) перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ;

ж) перечни изделий ЭКБ, разрешенных для применения в составных частях изделия РКТ;

и) решения о комплектовании изделия РКТ и его составных частей (при необходимости);

к) схема деления изделия РКТ (СЧ изделия РКТ) на составные части;

л) спецификация на изделие РКТ;

м) спецификации на СЧ изделия РК (при необходимости);

н) ПОН изделия РКТ и ПОН составных частей изделия РКТ;

п) ПОСТ изделия РКТ и ПОСТ составных частей изделия РКТ;

р) программы ВК, ДИ, КИ, РИ, РФА изделий ЭКБ ИП, входящих в изделие РКТ и в составные части изделия РКТ;

с) расчеты надежности и радиационной стойкости изделия РКТ и входящих в него составных частей;

т) сводное заключение о выполнении программы ВК, ДИ, КИ, РИ и РФА и, при необходимости, заключения о проведении ВК, ДИ, КИ, РИ и РФА каждого изделия ЭКБ ИП;

у) заключение по результатам отбраковочных испытаний, если эти испытания проводились;

ф) сведения о неисправностях, отказах и браковании изделий ЭКБ по результатам ВК, ДИ, КИ, РИ и РФА и в процессе изготовления, испытаний и НЭО изделия РКТ и его составных частей;

х) результаты анализа выявленных неисправностей, отказов и бракования изделий ЭКБ ИП, указанных в перечислении ф), и перечень мероприятий по их устранению и предупреждению;

ц) результаты выполнения мероприятий, указанных в перечислении х);

ч) карты рабочих режимов изделий ЭКБ ИП, входящих в изделие РКТ и его составные части (при необходимости);

ш) заключения о правильности применения ЭКБ по результатам изготовления и автономных испытаний опытных образцов составных частей изделия РКТ (раздел 17);

щ) планы мероприятий по устранению выявленных недостатков при проведении оценки правильности применения ЭКБ, указанной в перечислении ш);

э) сведения о реализации планов мероприятий по устранению недостатков, указанных в перечислении ш);

ю) сертификаты на ЭКБ ИП, выданные в системе обязательной сертификации космической техники;

я) другие материалы, подтверждающие и обосновывающие правильность выбора и применения ЭКБ в изделии РКТ и СЧ изделия РКТ.

18.3 ГНИО по ЭКБ в ходе анализа представленных материалов проверяет:

- соответствие объема, состава и содержания представленных материалов и документов требованиям:

- нормативных и руководящих документов Российской Федерации,

- нормативных и руководящих документов РКП,

- нормативных документов предприятия-разработчика (изготовителя) изделия РКТ (СЧ изделия РКТ),

- установленным настоящим стандартом, Руководством [23] и другими нормативными документами по стандартизации, регламентирующими выбор, применение и испытания ЭКБ,

- заданным в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ);

- соответствие изделий ЭКБ, примененных в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), требованиям, заданным в ТЗ на разработку изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), и требованиям, установленным в настоящем стандарте, Руководстве [23] и в других нормативных и руководящих документах, регламентирующих выбор, применение и испытания ЭКБ;

- полноту и достаточность объема и состава мероприятий, предусмотренных в представленных материалах, и их соответствие требованиям нормативных и руководящих документов, регламентирующих выбор, применение и испытания ЭКБ;

- полноту, эффективность, завершенность и результаты выполнения мероприятий, предусмотренных в представленных материалах, и их соответствие требованиям нормативных и руководящих документов, регламентирующих выбор, применение и испытания ЭКБ;

- правильность и достоверность выполнения расчетов;

- готовность изделия РКТ к поведению ЛИ в части правильности применения изделий ЭКБ.

18.4 Состав материалов и документов, представляемых предприятием-разработчиком, и объем работ по оценке правильности применения изделий ЭКБ, выполняемых ГНИО по ЭКБ, могут быть изменены по согласованию с заказчиком ОКР на разработку изделия РКТ.

18.5 ГНИО по ЭКБ по получении материалов, указанных в 18.2, в срок не более двух месяцев, анализирует и проверяет представленные материалы в соответствии 18.3 и составляет частное заключение о готовности изделия РКТ к ЛИ. В заключение указывают все выявленные недостатки и рекомендации по их устранению и делают вывод о готовности изделия РКТ к ЛИ в части правильности применения ЭКБ.

18.6 Заключение утверждает ГНИО по ЭКБ.

18.7 На основании частного заключения о готовности изделия РКТ к ЛИ в течение одного месяца предприятие – разработчик (изготовитель) изделия РКТ составляет план мероприятий по устранению выявленных недостатков, согласовывает его с заказчиком ОКР, ГНИО по ЭКБ и всеми заинтересованными организациями.

Примечание – Сроки анализа и составления частного заключения о готовности изделия РКТ к ЛИ и плана мероприятий по устранению выявленных недостатков могут быть изменены по согласованию с заказчиком ОКР.

18.8 По выполнению мероприятий, указанных в плане, предприятие-разработчик изделия РКТ направляет заказчику ОКР, ГНИО по ЭКБ, и другим заинтересованным организациям сведения о реализации мероприятий плана.

18.9 Заказчик ОКР утверждает, а ГНИО по ЭКБ согласует сведения о реализации плана мероприятий по устранению выявленных недостатков.

18.10 Изделие РКТ готово к проведению ЛИ в части правильности применения изделий ЭКБ после устранения всех замечаний, выявленных в результате оценки правильности применения изделий ЭКБ, по результатам НЭО изделия РКТ.

18.11 Копию согласованного и утвержденного частного заключения о готовности изделия РКТ к ЛИ в части правильности выбора и применения изделий ЭКБ, копию плана мероприятий по устранению выявленных недостатков, сведения о реализации мероприятий плана мероприятий по устранению выявленных недостатков предприятие – головной исполнитель ОКР направляет в ГНИО по экспертизе разрабатываемых изделий РКТ, в обязанности которой входит выдача общего заключения о готовности изделия РКТ к летным испытаниям и другим заинтересованным организациям.

Приложение А
(обязательное)

Перечень групп изделий ЭКБ

- Микросхемы интегральные.
- Микросборки.
- Приборы полупроводниковые.
- Изделия СВЧ.
- Приборы электровакуумные.
- Приборы газоразрядные и газонаполненные.
- Трубки электронно-лучевые приемные и преобразовательные.
- Отклоняющие системы электронно-лучевых трубок.
- Индикаторы знакосинтезирующие.
- Резисторы.
- Конденсаторы.
- Приборы пьезоэлектрические.
- Фильтры электромеханические.
- Приборы акустоэлектронные.
- Приборы фоточувствительные.
- Компоненты волоконно-оптических систем.
- Изделия квантовой электроники, кроме лазеров.
- Приборы оптоэлектронные.
- Трансформаторы мощностью до 1000 В - А.
- Дроссели, катушки индуктивности.
- Линии задержки.
- Источники вторичного электропитания, унифицированные в модульном исполнении.
- Изделия коммутационные.
- Реле слаботочные.
- Изделия электроустановочные и присоединительные.
- Соединители электрические.
- Изделия из ферритов и магнитодиэлектриков (на частоты до 500 МГц).
- Приборы магнитоэлектрические.
- Узлы магнитные функциональные, в том числе магнитные радиокомпоненты.
- Преобразователи угла цифровые и их компоненты.
- Аппараты электрические низковольтные.
- Источники света электрические.
- Источники тока химические, кроме тяговых аккумуляторных батарей.
- Приборы электрохимические.
- Кабели, провода, шнуры электрические, кроме кабелей, прокладываемых в земле, каналах и траншеях.
- Машины электрические малой мощности до 1000 Вт.

Приложение Б
(справочное)

Уровни качества, надежности и наименования изделий ЭКБ ИП

Б.1 Классификация уровней качества изделий ЭКБ ИП приведена на рисунке Б.1.

Б.1.1 Изделия ЭКБ ИП по уровню качества классифицируют следующим образом:

- высоконадежные изделия ЭКБ ИП (изделия ЭКБ ИП высокой надежности);
- изделия ЭКБ ИП, без заданного уровня качества (надежности).

Б.1.2 Высоконадежные изделия ЭКБ ИП, в зависимости от наличия квалификации, классифицируют следующим образом:

- квалифицированные изделия ЭКБ ИП;
- неквалифицированные изделия ЭКБ ИП.

Б.1.3 Квалифицированные высоконадежные изделия ЭКБ ИП в зависимости от уровня качества классифицируют следующим образом:

- изделия ЭКБ ИП космического назначения – уровень качества Space;
- изделия ЭКБ ИП военного назначения – уровень качества Military;
- изделия ЭКБ ИП автомобильного назначения – уровень качества Automotive.

Качество квалифицированных изделий ЭКБ ИП космического назначения является наиболее высоким, так как для этих изделий предусмотрены наибольший объем и более жесткие условия отбраковочных и квалификационных испытаний, чем для квалифицированных изделий ЭКБ ИП военного назначения и ЭКБ ИП автомобильного назначения.

Состав и объемы отбраковочных и квалификационных испытаний установлены в военных спецификациях США, в спецификациях ЕКА и стандартах организации АЕС.

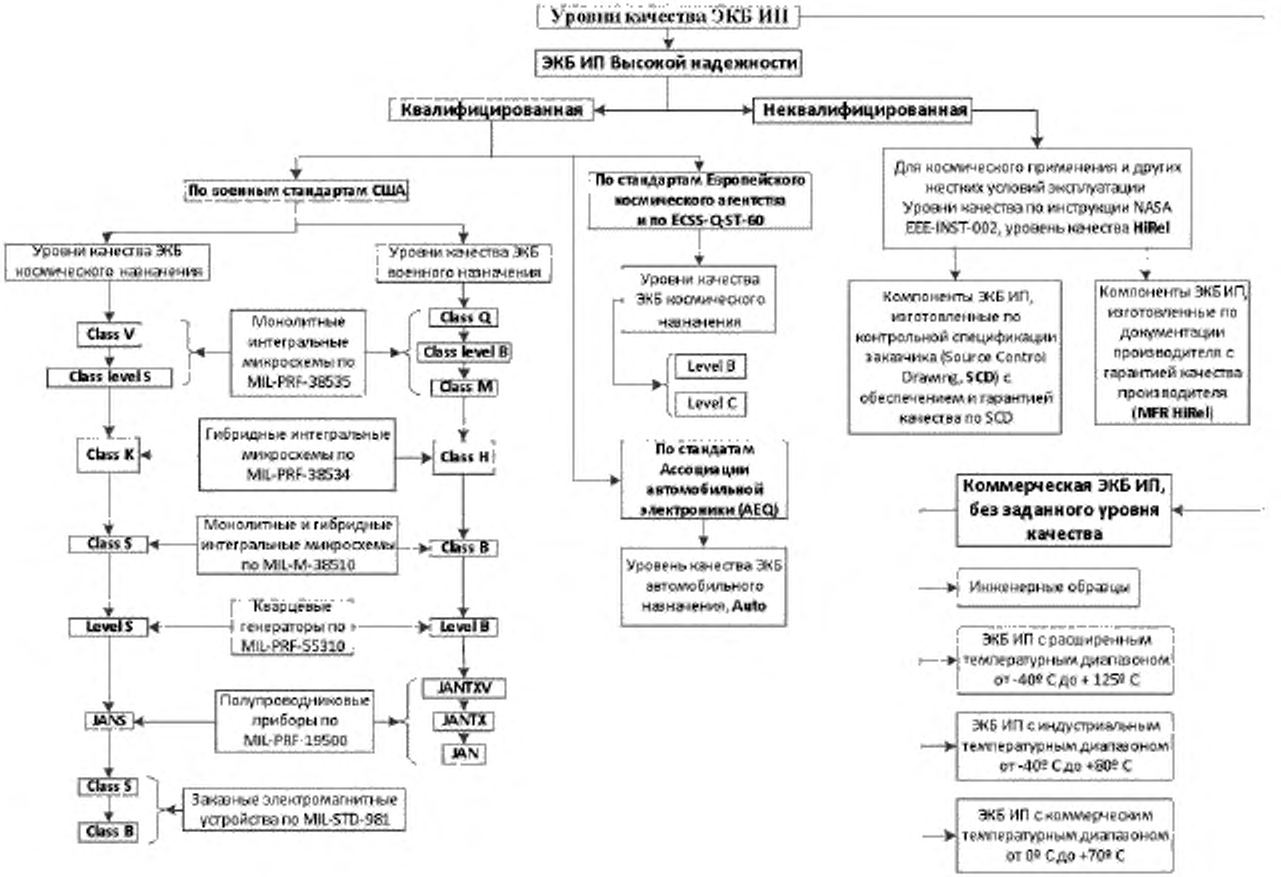

Уровни качества ЭКБ ИП
ЭКБ ИП Высокой надежности
Квалифицированная
Неквалифицированная
По военным стандартам США
По стандартам Европейского космического агентства и по ECSS-Q-ST-60
Для космического применения и других жестких условий эксплуатации
Уровни качества по инструкции NASA EEE-INST-002, уровень качества HiRel
Уровни качества ЭКБ космического назначения
Уровни качества ЭКБ военного назначения
Class V
Class level S
Монолитные интегральные микросхемы по MIL-PRF-38535
Class Q
Class level B
Class M
Class K
Гибридные интегральные микросхемы по MIL-PRF-38534
Class H
Class S
Монолитные и гибридные интегральные микросхемы по MIL-M-38510
Class B
Level S
Кварцевые генераторы по MIL-PRF-55310
Level B
JANS
Полупроводниковые приборы по MIL-PRF-19500
JANTXV
JANTX
JAN
Class S
Class B
Заказные электромагнитные устройства по MIL-STD-981
Уровни качества ЭКБ космического назначения
Level B
Level C
По стандартам Ассоциации автомобильной электроники (AEC)
Уровень качества ЭКБ автомобильного назначения, Auto
Компоненты ЭКБ ИП, изготовленные по контрольной спецификации заказчика (Source Control Drawing, SCD) с обеспечением и гарантией качества по SCD
Компоненты ЭКБ ИП, изготовленные по документации производителя с гарантией качества производителя (MFR HiRel)
Коммерческая ЭКБ ИП, без заданного уровня качества
Инженерные образцы
ЭКБ ИП с расширенным температурным диапазоном от -40º С до + 125º С
ЭКБ ИП с индустриальным температурным диапазоном от -40º С до +80º С
ЭКБ ИП с коммерческим температурным диапазоном от 0º С до +70º С

Рисунок Б.1

Б.1.4 Неквалифицированные высоконадежные изделия ЭКБ ИП, в зависимости от документов, в соответствии с которыми их изготавливают, классифицируют на подуровни следующим образом:

- изготовленные по контрольной спецификации заказчика;
- изготовленные по спецификации производителя;
- соответствующие информационно-техническому документу производителя (datasheet);
- соответствующие каталогу производителя.

Б.1.5 В перечнях изделий ЭКБ ИП и конструкторской документации для указания уровней качества высоконадежных изделий ЭКБ ИП применяют следующие обозначения:

- космического назначения – Space;
- военного назначения – Military;
- автомобильного назначения – Auto;
- неквалифицированные высоконадежные изделия всех подуровней – HiRel;

Б.2 Уровни качества и квалификационные наименования микросхем, изготовленных и квалифицированных по военным спецификациям

Б.2.1 Уровни качества интегральных микросхем ИП, в зависимости от технологии их изготовления и спецификации, в соответствии с которыми их изготавливают, подразделяют на классы.

Для интегральных микросхем уровня качества Space, изготовленных в соответствии с требованиями спецификации [4], установлены следующие классы уровней качества:

- Class V, для монолитных микросхем космического назначения;
- Class T, для монолитных микросхем космического назначения;
- Class K, для гибридных микросхем космического назначения;
- Class S, для кварцевых генераторов космического назначения.

Для интегральных микросхем, уровня качества Military, изготовленных в соответствии с требованиями спецификации [4], установлены следующие классы уровней качества:

- Class Q, для монолитных микросхем военного назначения;
- Class B, для кварцевых генераторов военного назначения;
- Class H, для гибридных микросхем военного назначения;
- Class M, для монолитных микросхем, с минимальным объемом требований к микросхемам военного назначения;
- Class N, для микросхем в пластмассовых корпусах, военного назначения.

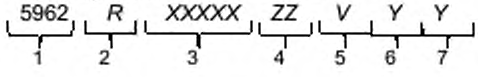
Б.2.2 В квалификационном наименовании микросхем в виде цифровых и буквенных символов закодирована следующая информация:

- уровень радиационной стойкости микросхемы;
- наименование документа, по которому применена микросхема;
- вариант исполнения кристалла;
- уровень качества микросхемы;
- тип корпуса;
- тип покрытия выводов.

Б.2.3 Состав квалификационного наименования микросхем, порядок расположения символов и их интерпретация указаны в общих спецификациях [4], [5].

Квалификационное наименование представляет собой набор символов, расположенных без пробелов в одну строку, сгруппированных в позиции с различным количеством символов:

Пример – 5962H0153701QXA.



- в позиции 1 указывают набор цифр 5962, который обозначает федеральный класс снабжения;
- в позиции 2 указывают букву или знак тире, которые обозначают уровень радиационной стойкости в соответствии с Б.5.1;
- в позиции 3 указывают набор из пяти цифр, который обозначает номер частной (детальной) спецификации;
- в позиции 4 указывают набор из двух цифр, который обозначает тип кристалла и (или) вариант его исполнения.

Примечание – В спецификациях наборы цифр обозначают различные варианты исполнения кристаллов, в том числе стойкие к низкоинтенсивному облучению (Enhances Low Dose Rate Sensitivity, ELDRS);

- в позиции 5 указывают буквенный символ, обозначающий класс уровня качества микросхемы:
- V – уровень качества космического назначения, Class V;
- K – уровень качества космического назначения, Class K;
- Q – уровень качества военного назначения, Class Q;
- H – уровень качества военного назначения, Class H;
- M – уровень качества военного назначения, Class M;

- N – уровень качества военного назначения, Class N;
- в позиции 6 указывают тип корпуса микросхемы.

Примечание – Типы корпусов указываются в частной (детальной) спецификации на микросхему;

- в позиции 7 указывают вид покрытия выводов микросхемы:
- для монолитных микросхем предусмотрены следующие виды покрытия выводов, которые обозначаются соответствующими буквенными символами:
1) A – горячее лужение припоем с погружением,
2) B – гальваническое покрытие сплавом олово-свинец,
3) C – гальваническое покрытие золотом,
4) D – покрытие палладием,
5) E – покрытие золотом по палладию,
6) X – любой тип покрытия A, B или C, указанный в частной спецификации;
- для гибридных микросхем предусмотрены следующие виды покрытия выводов, которые обозначают соответствующими буквенными символами:
1) A – горячее лужение припоем с погружением,
2) B – гальваническое покрытие сплавом олово-свинец,
3) C – гальваническое покрытие золотом,
4) X – любое покрытие A, B или C, когда тип покрытия может быть любым.

Пример – 5962R9673802VXA.

Примечание – Квалификационное наименование означает: микросхема монолитная, содержит четыре компаратора; стойкая к полной накопленной дозе 100 Крад(Si) при низкоинтенсивном облучении 10 мРад/с; предназначенная для космического применения, класс уровня качества Class V; поставляется в четырнадцативыводном корпусе GDFP1-G14 для поверхностного монтажа, с выводами типа крыло чайки; покрытие выводов способом горячее лужение припоем с погружением.

Пример – 5962L0253802VZA.

Примечание – Квалификационное наименование означает: микросхема монолитная, содержит 12-битный АЦП; скорость преобразования 41 Мбит/с; стойкая к полной накопленной дозе 50 Крад(Si) при низкоинтенсивном облучении 10 мРад/с; предназначена для космического применения; класс уровня качества Class V; в 28-выводном корпусе CDFP3-F28 с выводами, предназначенными для формовки; выводы покрыты способом горячее лужение припоем с погружением.

Пример – 5962-0625102KYC.

Примечание – Квалификационное наименование означает: микросхема гибридная, содержит высокоскоростной ШИМ контроллер; радиационная стойкость не подтверждена; для космического применения; чертеж корпуса приведен в спецификации; выводы покрыты гальваническим золотом.

Б.3 Уровни качества и квалификационные наименования полупроводниковых приборов, изготовленных и квалифицированных по военным спецификациям

Б.3.1 Для полупроводниковых приборов квалифицированных по военным спецификациям США в соответствии с [6] установлены следующие уровни качества:
- JANS – уровень качества полупроводниковых приборов космического назначения, Space;
- JANTXV – уровень качества полупроводниковых приборов военного назначения, Military, прошедших электротермотренировку и визуальный контроль;
- JANTX – уровень качества полупроводниковых приборов военного назначения, Military, прошедших электротермотренировку;
- JAN – уровень качества полупроводниковых приборов военного назначения, Military.

Б.3.2 Для квалифицированных по военным спецификациям полупроводниковых приборов высокой надежности уровни радиационной стойкости приведены в Б.5.2.

Б.3.3 В квалификационном наименовании полупроводникового прибора обозначение уровня радиационной стойкости указывают после обозначения уровня качества.

Пример – JANSR.

Примечание – Квалификационное обозначение полупроводникового прибора космического назначения с радиационной стойкостью 100 Крад(Si).

Б.3.4 Полное наименование квалифицированного полупроводникового прибора, указанное в частной (детальной) спецификации, состоит:
- из обозначения уровня качества;
- обозначения уровня радиационной стойкости;
- цифробуквенного обозначения типономинала полупроводникового прибора, состав и структура которого

поясняются в Б.3.5.

Пример – JANSR2N7524T1.

Б.3.5 Состав цифробуквенного обозначения типономинала полупроводникового прибора установлен в [7]. Цифробуквенное обозначение имеет следующую структуру:

- основное обозначение. Основное обозначение состоит из следующих обязательных символов:

1) первый символ – одна цифра,

2) второй символ – одна буква,

3) третий символ – набор цифр;

- дополнительное обозначение. Дополнительное обозначение указывают при необходимости, оно может состоять из следующих необязательных символов:

1) четвертый символ – одна и более букв,

2) пятый символ – одна и более дополнительных букв.

Б.3.5.1 Первый символ цифробуквенного обозначения определяют следующим образом:

- n-1, для полупроводниковых приборов, содержащих один прибор (диод, транзистор, тиристор и т. д.) в корпусе, с количеством задействованных выводов n.

Пример – 2Nxxxx.

Примечание – Транзистор на рисунке Б.2 – имеет три задействованных вывода, следовательно, первый символ в цифробуквенном обозначении будет иметь значение 2, так как 3 – 1 = 2.

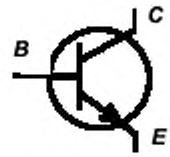


Рисунок Б.2

Пример – 3Nxxxx.

Примечание – Транзистор, изображенный на рисунке Б.3, имеет пять задействованных выводов. Первый символ в цифробуквенном обозначении будет иметь значение 4, так как 5 – 1 = 4.

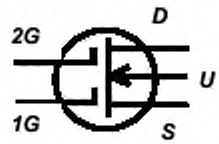


Рисунок Б.3

- n-1 для полупроводниковых приборов, содержащих в одном корпусе несколько функционально различных приборов, где n – количество задействованных выводов прибора с наибольшим числом выводов.

Пример – 2Nxxxx.

Примечание – На рисунке Б.4 изображен полупроводниковый прибор, в составе которого имеется три дискретных прибора, с наибольшим числом задействованных выводов дискретного прибора 3. Первый символ в цифробуквенном обозначении имеет значение 2, так как 3 – 1 = 2.

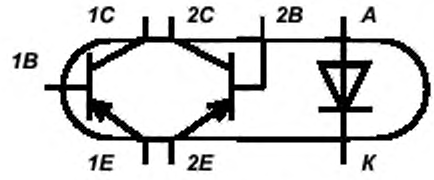


Рисунок Б.4

- Если первый символ, определенный приведенным выше способом равен 4 или выше, то применяется символ 4.

Примечание – Задействованными являются внешние выводы, непосредственно участвующие в

функционировании полупроводникового прибора, выводы, подключенные к корпусу прибора, не являются задействованными.

Б.3.5.2 Вторым символом цифробуквенного обозначения является буква:

- *N* – для полупроводниковых приборов, зарегистрированных организацией JEDEC в установленном порядке;
- *C* – для полупроводниковых приборов, не незарегистрированных организацией JEDEC.

Б.3.5.3 Третий символ цифробуквенного обозначения представляет собой две и более цифры, которые присваивают при регистрации полупроводникового прибора в организации JEDEC.

Б.3.5.4 Четвертый символ цифробуквенного обозначения формируется следующей комбинацией букв:

- буквы A, B, C, D, E, F, G, H, J и K обозначают последнюю модификацию полупроводникового прибора;
- буква R обозначает диод, с обратной полярностью выводов поставляемый в том же корпусе, что и диод с прямой полярностью выводов.

Б.3.5.5 Пятый символ цифробуквенного обозначения формируется следующей комбинацией букв:

- буква S обозначает полупроводниковый прибор с длиной выводов короче, чем длина выводов, которая была указана при регистрации прибора организацией JEDEC, но не короче 0,5 дюйма (12,7 мм);
- буква L обозначает полупроводниковый прибор с длиной выводов, равной или превышающей 1,5 дюйма (38,1 мм);
- буква M обозначает СВЧ диоды в одинаковых корпусах, подобранные в пару по электрическим характеристикам;
- набор букв MR обозначает СВЧ диоды в одинаковых корпусах, подобранные в пары по электрическим параметрам с противоположным включением выводов;
- набор букв RM обозначает СВЧ диоды в одинаковых корпусах с обратной полярностью выводов, подобранные в пары по электрическим параметрам с противоположным включением выводов.

Примеры – 1 JANS1N6660.

Примечание – Полупроводниковый прибор квалифицирован по частной спецификации MIL-PRF-19500/608 для космического применения, поставляется в корпусе TO254AA, содержит два мощных диода Шоттки с общим катодом (см. рисунок Б.5).

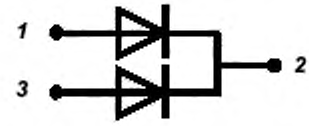


Рисунок Б.5

2 JANS1N6660R.

Примечание – Полупроводниковый прибор квалифицирован по частной спецификации MIL-PRF-19500/608 для космического применения, поставляется в корпусе TO254AA, содержит два мощных диода Шоттки с общим анодом (с обратной полярностью выводов) (см. рисунок Б.6).

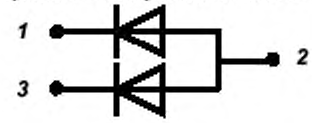


Рисунок Б.6

3 JANSR2N7433.

Примечание – Полупроводниковый прибор квалифицирован по частной спецификации MIL-PRF-19500/663 для космического применения, устойчив к воздействию полной накопленной дозы 100 Крад и к эффектам SEB и SEGR при воздействии ТЗЧ с ЛЭП 36,8 мэВ·см^2/мг, поставляется в корпусе TO-254AA, содержит мощный N-канальный МОП транзистор (см. рисунок Б.7).

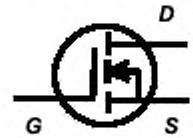


Рисунок Б.7

Б.4 Уровни качества и квалификационные наименования изделий, изготовленных и квалифицированных по спецификациям ЕКА

Б.4.1 Уровни качества изделий ЭКБ ИП, квалифицированных по спецификациям ЕКА приведены в частных (детальных) спецификациях на конкретные изделия. Для всех изделий кроме гибридных микросхем установлены два класса уровня качества «В» и «С».

Оба класса уровня качества определяют изделия ЭКБ ИП космического назначения, уровня качества Space.

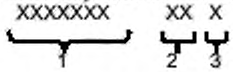
Изделия ЭКБ ИП, квалифицированные на класс уровня качества В, подвергают более жестким испытаниям.

Объем отбраковочных и квалификационных испытаний изделий ЭКБ ИП установлен в общих и частных спецификациях ЕКА.

Б.4.2 Для гибридных микросхем, квалифицированных по спецификациям ЕКА в соответствии со спецификацией ЕКА [2], установлены классы уровней качества 1 и 2.

Б.4.3 Квалификационные наименования изделий ЭКБ ИП приведены в частных (детальных) спецификациях ЕКА.

Квалификационное наименование изделия состоит из обозначения частной (детальной) спецификации, обозначения варианта исполнения и обозначения уровня качества:



- в позиции 1 указано обозначение частной спецификации;
- в позиции 2 указано обозначение варианта исполнения;
- в позиции 3 указано обозначение уровня качества.

Примечание – Вариант исполнения может характеризовать тип корпуса и покрытие выводов компонента и (или) другие технические характеристики компонента.

Пример – 510701601В.

Примечание – 510701601В – обозначение варикапа, изготовленного и квалифицированного по частной (детальной) спецификации ЕКА ESCC DS 5107/016 с уровнем качества В, вариантом исполнения 01, номинальной емкостью 6,8 пФ, коэффициентом перестройки 2,7.

Пример – 510701603В.

Примечание – 510701603В – обозначение варикапа, изготовленного и квалифицированного по частной (детальной) спецификации ЕКА ESCC DS 5107/016 с уровнем качества В, вариантом исполнения 03, номинальной емкостью 12 пФ, коэффициентом перестройки 2,8.

Б.5 Уровни радиационной стойкости изделий ЭКБ ИП

Б.5.1 Уровни стойкости к поглощенной дозе микросхем, квалифицированных по военным спецификациям США, указаны в [4] и [5]. В таблице Б.1 приведена градация уровней стойкости микросхем к поглощенной дозе и их обозначения. Уровни радиационной стойкости включают в состав квалификационного наименования микросхем, как указано в Б.2.3.

Таблица Б.1 – Обозначения уровней стойкости микросхем к поглощенной дозе

Обозначение	Поглощенная доза, крад(Si)
-	Нерадиационно-стойкая
M	3
D	10
P	30
L	50
R	100
F	300
G	500
H	1000

Б.5.2 Уровни стойкости к поглощенной дозе полупроводниковых приборов, квалифицированных по военным спецификациям США, указаны в [6]. В таблице Б.2 приведена градация уровней стойкости полупроводниковых приборов к поглощенной дозе и их обозначения. Уровни радиационной стойкости полупроводниковых приборов включают в состав квалификационного наименования, как указано в 7.3.3.

Таблица Б.2 – Обозначение уровней стойкости полупроводниковых приборов к поглощенной дозе

Обозначение	Поглощенная доза, крад(Si)	Стойкость к нейтронному излучению (потоку)
M	3	
D	10	
P	30	
L	50	
R	100	
F	300	
G	500	
H	1000	

Б.5.3 Уровни стойкости к полной накопленной дозе компонентов, квалифицированных по спецификациям ЕКА, указаны в [14]. В таблице Б.3 приведена градация уровней стойкости компонентов, квалифицированных по спецификациям ЕКА к поглощенной дозе и их обозначения.

Таблица Б.3 – Обозначение уровней стойкости компонентов ЭКБ ИП к поглощенной дозе по стандарту ЕКА [14].

Обозначение	Поглощенная доза, рад(Si)	Поглощенная доза, Гр(Si)
M	3k	30
D	10k	100
E	20k	200
P	30k	300
F	50k	500
R	100k	1000
A	300k	3000
G	500k	5000
H	1000k	10000

Б.5.4 Стойкость к воздействию ВЭП и ТЗЧ и значение ЛПЭ, высоконадежных изделий ЭКБ ИП, чувствительных к одиночным эффектам, указана в частных (детальных) спецификациях и в других документах, в соответствии с которыми применяют компонент.

Б.5.5 В квалификационных наименованиях изделий ЭКБ ИП стойкость к воздействию ВЭП и ТЗЧ не указана.

Б.5.6 В стандарте организации ASTM (США) [12], стандартах ЕКА [13] и организации JEDEC [14] указаны виды и классификация одиночных эффектов, к которым чувствительны компоненты ЭКБ ИП и методы испытаний компонентов на стойкость к этим эффектам.

Б.5.7 По характеру воздействия на изделия ЭКБ ИП одиночные эффекты (Sing event effect, SEE) разделяют на две группы:

- необратимые эффекты, которые приводят к катастрофическим отказам компонентов;
- обратимые эффекты (сбои), которые к катастрофическим отказам не приводят и восстанавливаются при выключении питания РЭА.

Б.5.7.1 К необратимым одиночным эффектам относятся:

- одиночный эффект радиационного защелкивания (Single event Latchup, SEL) вызывается включением паразитных тиристорных структур при попадании ТЗЧ в чувствительный объем полупроводникового компонента;
- одиночный микродозовый эффект (Single Event Hard Error, SEHE). Необратимое изменение функционирования отдельных битов в микросхемах статической или динамической памяти;
- одиночный эффект выгорания (Single event Burnout, SEB) в мощных МДП-транзисторах;
- одиночный эффект пробоя подзатворного диэлектрика (Single event Gate Rupture, SEGR) в МДП-транзисторах при прохождении ТЗЧ через область подзатворного диэлектрика;
- одиночный эффект вторичного пробоя (Single event snapback, SESB) в *N*-канальных МДП-транзисторах за счет вторичного пробоя паразитного биполярного *n-p-n* транзистора, вызванный воздействием ТЗЧ.

Б.5.7.2 К обратимым одиночным эффектам относят:

- обратимые одиночные сбои (Single event upset, SEU) в компонентах, содержащих логические элементы, проявляющиеся в виде потери информации в отдельных элементах;
- одиночные эффекты функционального прерывания (Single event functional interrupt, SEFI) в сложных цифровых микросхемах, таких как микропроцессоры, микросхемы программируемой логики и т. д.;
- одиночные эффекты вследствие импульсной переходной ионизационной реакции (Single event transient, SET). Проявляются в виде бросков тока в выходных цепях аналоговых микросхем и в оптоэлектронных приборах, генерации ложного цифрового кода в микросхемах АЦП и помех на выходе ЦАП.

Б.5.8 Чувствительность высоконадежных компонентов ЭКБ ИП к одиночным эффектам при воздействии ВЭП и ТЗЧ определяют в зависимости от функционального назначения компонента и технологии его изготовления по стандарту ЕКА [16].

Б.5.9 Стойкость высоконадежных компонентов ЭКБ ИП к эффектам смещения указана в общей спецификации на полупроводниковые приборы, где установлено минимальное значение стойкости к эффектам смещения при флюенсе $2 \cdot 10^{12}$ нейтрон/см^2.

Б.5.10 В частных (детальных) спецификациях стойкость компонента к эффектам смещения (структурным повреждениям) указана при необходимости.

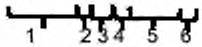
Б.5.10.1 Чувствительность высоконадежных компонентов ЭКБ ИП к эффектам смещения определяют в зависимости от их функционального назначения и технологии изготовления по [16] и [18].

Б.5.11 В квалификационных наименованиях компонентов стойкость к эффектам смещения (структурным повреждениям) не указывают.

Б.6 Квалификационные наименования пассивных компонентов ЭКБ ИП и обозначения уровней надежности компонентов

Б.6.1 Квалификационные наименования пассивных компонентов, квалифицированных по военным спецификациям, указывают в соответствии с правилами, приведенными в спецификациях на эти компоненты. Квалификационное наименование состоит из обозначений, характеризующих данные, приведенные в примерах.

Пример - M55342H01G1D60S.



В приведенном примере квалификационного наименования резистора цифры обозначают:

1 – группу символов M55342, которая обозначает общую спецификацию MIL-PRF-55342, требованиям которой должен соответствовать резистор;

2 – символ H, который характеризует температурный коэффициент резистора;

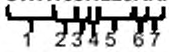
3 – группу символов 01, который обозначает дополнительный номер частной спецификации MIL-PRF-55342/01 в которой приведен тип корпуса резистора и другие характеристики;

4 – символ G, который обозначает тип покрытия выводов резистора;

5 – группу символов 1D60, который обозначает номинальное значение сопротивления и допуск;

6 – символ S, который обозначает заданный уровень надежности резистора.

Пример – CWR19JH225KR.



В приведенном примере квалификационного обозначения конденсатора цифры обозначают:

1 – группу символов CWR, которая обозначает тип конденсатора – танталовый;

2 – группу символов 19, которая обозначает дополнительный номер частной (детальной) спецификации MIL-PRF-55365/19;

3 – символ J, который обозначает максимально допустимое напряжение;

4 – символ H, который обозначает тип покрытия выводов конденсатора;

5 – группа символов 225, которая обозначает номинальную емкость конденсатора;

6 – символ K, который обозначает допуск номинального значения;

7 – символ R, который обозначает заданный уровень надежности конденсатора.

Б.6.2 Уровни надежности компонентов ЭКБ ИП заданы в [19] и [20]. Уровни надежности заданы в проценте отказов на 1000 компоненто-часов испытаний при заданной выборке, для доверительных интервалов 60 % и 90 %.

Б.6.3 В военном стандарте [19] заданы следующие уровни надежности:

- M – 1 %;
- P – 0,1 %;
- R – 0,01 %;
- U – 0,01 %;
- S – 0,001 %;
- V– 0,001 %.

В спецификации ЕКА [20] заданы следующие уровни надежности:

- P – 0,1 %;
- R – 0,01 %;
- S – 0,001 %.

Б.6.4 Уровни надежности заданы в военных спецификациях на пассивные компоненты и включены в состав квалификационного наименования компонента.

Б.6.4.1 В перечне компонентов ЭКБ ИП, планируемых к применению, уровень надежности обозначают аббревиатурой FR с указанной через дефис последующей буквой, характеризующей уровень надежности, заданный в спецификации.

Пример – FR R.

Б.6.4.2 Обозначение уровней надежности с доверительным интервалом 90 %, указанное в общей спецификации на компонент, может отличаться от обозначений, приведенных в военном стандарте [19]. В общей спецификации MIL-PRF-55365 установлены следующие обозначения уровней надежности для доверительного интервала 90 %:

- B – 0,1 %;
- C – 0,01 %;
- D – 0,001 %;

- T – 0,01 %.

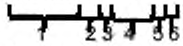
Примечание – Для конденсаторов с уровнем надежности T в общей спецификации заданы дополнительные требования по отбраковочным испытаниям.

Пример – CWR19JH225KD.

Примечание – В квалификационном обозначении конденсатора последний символ D означает уровень надежности с допустимым процентом отказов не более 0,001 % от выборки, при доверительном интервале 90 %.

Б.6.5 Квалификационные наименования пассивных компонентов, квалифицированных по спецификациям ЕКА, указывают в соответствии с правилами, приведенными в спецификациях на эти компоненты.

Пример – 300900301B10CJE.



В приведенном примере квалификационного обозначения конденсатора цифры обозначают:
1 – группу символов 3009003, которая обозначает номер частной спецификации ESCC DS 3009/003;
2 – группу символов 01, которая обозначает вариант исполнения конденсатора;
3 – символ B, который обозначает уровень качества конденсатора;
4 – группу символов 10C, которая обозначает номинал конденсатора;
5 – символ J, который обозначает допуск;
6– символ E, который обозначает максимальное допустимое напряжение.

Б.7 Неквалифицированные высоконадежные компоненты ЭКБ ИП

Б.7.1 Неквалифицированные высоконадежные компоненты ЭКБ ИП в соответствии с [8] классифицируют следующим образом:

- компоненты, изготовленные по контрольной (ограничительной) спецификации заказчика (Source Control Drawing, SCD) с уровнем качества, обеспечиваемым и гарантируемым выполнением отбраковочных и квалификационных испытаний, указанных в контрольной спецификации заказчика, уровень качества обозначают аббревиатурой SCD HiRel;
- компоненты, изготовленные по спецификации производителя с качеством заявленным производителем, который обеспечивают путем проведения отбраковочных и квалификационных испытаний, указанных в спецификации, уровень качества обозначают аббревиатурой MFR HiRel;
- компоненты, соответствующие области и условиям применения, указанным в документе производителя.

Б.7.2 Для обозначения уровней качества [которые указывают в перечне компонентов ЭКБ ИП, планируемых к применению в РЭА, и в перечне покупных комплектующих изделий, разрешенных для применения в КА (РЭА)] неквалифицированных высоконадежных компонентов ЭКБ ИП, используют сочетание аббревиатур и обозначений, поясняющих наименование заказчика, утвердившего контрольную спецификацию, область и условия применения компонентов.

Для неквалифицированных высоконадежных компонентов, изготовленных по контрольной спецификации заказчика, наименование заказчика поясняют аббревиатурами DSCC, DLA, если заказчиком является логистическое агентство Министерства обороны США, или другими аббревиатурами в зависимости от наименования заказчика, указанного в контрольной спецификации.

Для неквалифицированных высоконадежных компонентов, предназначенных для космического применения, используют обозначение Space.

Для неквалифицированных высоконадежных радиационно-стойких компонентов используют обозначение RadHard или RadTol.

Для неквалифицированных высоконадежных компонентов, предназначенных для военного применения, используют обозначение Mil.

Для неквалифицированных высоконадежных компонентов, изготовленных по спецификации производителя или по информационно-техническому документу (datasheet) производителя, уровень качества обозначается как MFR HiRel.

Пример – DSCC SCD Mil.

Примечание – Данное обозначение относят к неквалифицированному высоконадежному компоненту для военного применения, изготовленному по контрольной спецификации, утвержденной Центром поставок Колумбус, Министерства обороны США (Defense Supply Center, Columbus).

Пример – MFR HiRel RadHadr Space.

Примечание – Данное обозначение относят к радиационно-стойкому неквалифицированному высоконадежному компоненту, предназначенному для космического применения, изготовленному по спецификации, информационно-техническому документу (datasheet) или каталогу производителя.

Пример – MFR HiRel Mil

Примечание – Данное обозначение относят к неквалифицированному высоконадежному компоненту, предназначенному для военного применения, изготовленному по спецификации, информационно-техническому документу (datasheet) или каталогу производителя.

Б.8 Изделия ЭКБ ИП без заданного уровня качества (надежности)

Б.8.1 Изделия ЭКБ ИП без заданного уровня качества (надежности) в соответствии с [8] являются коммерческими изделиями ЭКБ ИП.

Б.8.2 В зависимости от установленного в документе, в соответствии с которым применяют изделие, области применения изделия и (или) диапазона температур окружающей среды, в котором допускается применение изделия, изделия коммерческой ЭКБ ИП классифицируют следующим образом:

- инженерные образцы;
- изделия, применяемые в диапазоне температур от минус 40 °С до +125 °С (расширенный индустриальный диапазон температур, Enhanced Industrial);
- изделия, применяемые в диапазоне температур от минус 40 °С до +85 °С (индустриальный диапазон температур, Industrial);
- изделия, применяемые в диапазоне температур от 0 °С до +70 °С (коммерческий диапазон температур, Commercial).

Б.8.3 Термин уровень качества (надежности) к изделиям коммерческой ЭКБ ИП не применяют. В перечне изделий ЭКБ ИП, планируемых к применению и в перечне изделий ЭКБ, разрешенных для применения, вместо уровня качества указывают область применения изделия и (или) диапазон температур окружающей среды, в котором допускается применение изделия.

Б.8.4 Область применения изделия ЭКБ ИП обозначают следующим образом:

- для инженерных образцов – EM;
- для компонентов, применяемых в расширенном температурном диапазоне, – E-Industrial;
- для компонентов, применяемых в индустриальном температурном диапазоне, – Industrial;
- для компонентов, применяемых в коммерческом температурном диапазоне, – Commercial.

Б.8.5 Наименования изделий коммерческой ЭКБ ИП указаны в документе, в соответствии с которым применяют изделие, как правило, в разделе «Информация для заказа» или в аналогичном разделе.

Примечание – Возможный английский эквивалент наименования раздела «Информация для заказа»: Order; Ordering; Ordering Guide; Ordering Information; Device Summary.

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма Перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ

В.1 Форма перечня изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ.

СОГЛАСОВАНО

Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых для применения в _____ (наименование СЧ изделия РКТ) _____ (наименование изделия РКТ)

Наименование функциональной группы	Наименование изделия ЭКБ ИП		Уровень качества/надежности	Обозначение документа, в соответствии с которым применено изделие	Фирма-изготовитель (страна происхождения)	Наличие в перечнях квалифицированных изделий/изготовителей	Данные по РС к:			Количество для:						Примечание
	квалификационное	присвоенное производителем					поглощенной доз, крад	ВЭП и ТЗЧ мэВ см²/мг	эффектам смещения, нуклон/см²	изделия	технологического запаса	ДИ	РИ на стойкость к: поглощенной дозе	РИ на стойкость к: ВЭП и ТЗЧ	РИ на стойкость к: эффектам смещения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

В.2 Пример Перечня компонентов ЭКБ ИП, планируемых для применения в СЧ изделия РКТ

СОГЛАСОВАНО

Перечень изделий ЭКБ ИП, планируемых к применению в бортовой аппаратуре «XXXXX» (наименование СЧ изделия РКТ) космического аппарата «XXXXXX» (наименование изделия РКТ)

Функциональное назначение	Наименование изделия ЭКБ ИП		Уровень качества/надежности	Обозначение документа, в соответствии с которым применено изделие	Фирма-изготовитель (страна происхождения)	Наличие в перечнях квалифицированных изделий/изготовителей	Данные по РС к:			Количество для:						Примечание
	квалификационное	присвоенное производителем					поглощенной дозе, крад	ВЭП и ТЗЧ Мэв·см²/мг	эффектам смещения, нуклон/см²	изделия	технологического запаса	ДИ	РИ на стойкость к: поглощенной дозе	РИ на стойкость к: ВЭП и ТЗЧ	РИ на стойкость к: эффектам смещения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Микроконтроллер	5962H9563801VQA	UT69RH051PCA	Space Class V	MIL-PRF-38535	Aeroflex (США)	QPL-38535	1000	120 (SEL)	-							
Стабилизатор напряжения	5962F0252401VXA	RHFL4913KPA-02V	Space Class V	MIL-PRF-38535	STMicroelectronics (Франция)	QPL-38535	300	68 (SEL)	-							
Модуль питания	5962R9214402KXA	SMHF2812D/KR	Space Class K	MIL-PRF-38534	Interpoint (США)	QPL-38534	100	40 (SEL)	-							

Приложение Г
(рекомендуемое)

Форма Перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ)

Г.1 Форма титульного листа перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), приведена на рисунке Д.1.

СОГЛАСОВАНО

_____
(инициалы, фамилия)

«_____» _____ _____
(дата) (месяц) (год)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный (главный) конструктор

_____
(инициалы, фамилия)

«_____» _____ _____
(дата) (месяц) (год)

_____
(обозначение изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

Перечень изделий ЭКБ, разрешенных для применения в

_____ _____
(СЧ изделия РКТ) (изделие РКТ)

АБВГ.XXXXXX.XXX Д

_____
(должность)

_____
(инициалы, фамилия)

«_____» _____ _____
(дата) (месяц) (год)

_____
(должность)

_____
(инициалы, фамилия)

«_____» _____ _____
(дата) (месяц) (год)

Рисунок Г.1

Г.2 Форма первой части табличного раздела перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), приведена на рисунке Г.2.

1 Изделия ЭКБ отечественного производства

Наименование изделия ЭКБ ОП	Код ОКП	Обозначение документа на поставку (ГОСТ, ОСТ, ТУ, основной конструкторский документ)	Код вида приемки	Перечень МОП, редакция, год издания или номер протокола разрешения на применение изделия ЭКБ ОП	Примечание или отметка о соответствии изделия ЭКБ ОП требованиям ТТЗ

Рисунок Г.2

Г.3 Форма второй части табличного раздела перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ), приведена на рисунке Г.3.

2 Изделия ЭКБ иностранного производства

Наименование изделия ЭКБ ИП	Фирма-производитель	Функциональное назначение	Примечание или отметка о соответствии изделия ЭКБ ИП требованиям ТЗ, Уровень качества компонента (наименование сборочной единицы)

Рисунок Г.3

Г.4 Пример внесения в данных о изделиях ЭКБ ИП, разрешенных для применения в изделии РКТ (СЧ изделия РКТ) во вторую часть табличного раздела перечня приведен на рисунке Г.4.

2 Изделия ЭКБ иностранного производства

Наименование изделия ЭКБ ИП	Фирма-изготовитель	Функциональное назначение	Примечание или отметка о соответствии изделия ЭКБ ИП требованиям ТЗ, Уровень качества компонента (наименование сборочной единицы)
1 Микросхемы			
5962R9673802VCA (LM139AJRLQMLV)	Texas Instruments	Компаратор	Space Class V (XXXXXXXX)
5962R0920101KZC (VRG8652-901-1S)	Aeroflex	Линейный стабилизатор напряжения	Space Class K (XXXXXXXXX)
2 Приборы полупроводниковые			
JANS1N5819UR-1	Microsemi	Диод Шоттки	Space JANS MIL-PRF-19500/586 (XXXXXXXX, XXXXXXXX)
3 Конденсаторы			
Серия CWR11	AVX	Танталовый конденсатор	Military, MIL-PRF-55368/8 (XXXXXXXX)
4 Резисторы			
Серия D55342	Vishay	Резисторы, типоразмеры 0603, 0705	Military, MIL-PRF-55342 (XXXXXXXXX)

Рисунок Г.4

Приложение Д
(рекомендуемое)

Форма технико-экономического обоснования применения изделия ЭКБ ИП

Технико-экономическое обоснование применения _____
(наименование изделия ЭКБ ИП)

ф. _____ в _____ из состава _____
(производитель) (наименование СЧ изделия РКТ) (наименование изделия РКТ)

1) _____ _____ ф. _____ _____
(наименование группы) (наименование изделия ЭКБ ИП) (производитель) (уровень качества)

Функциональное назначение _____
(функциональное назначение)

2) Отечественный аналог (при наличии) _____ _____
(наименование изделия ЭКБ ОП) (обозначение документа ТУ)

3) Основные параметры, необходимые для выполнения требований ТЗ

_____
(наименование параметра)

4) Сравнительная таблица

Наименование параметра (характеристики), единица измерения	Значение параметра			Оценка возможности замены компонента ЭКБ ИП отечественным компонентом
	Наименование компонента ЭКБ ИП	Наименование компонента выпускаемого отечественной промышленностью	Количество в сборочной единице	

Как следует из таблицы _____ _____, не удовлетворяет требованиям ТЗ по следу-
(функциональное назначение) (наименование аналога)

ющим параметрам: _____
(наименование параметра)

Из вышеизложенного следует, что применение отечественного

_____ _____ _____
(функциональное назначение) (наименование изделия ЭКБ ОП) (обозначение документа . ТУ)

не позволит выполнить ТЗ _____
(параметры, не позволяющие выполнить ТЗ)

Выводы: выбор _____ _____ ф. _____
(наименование группы) (наименование изделия ЭКБ ИП) (производитель)

произведен корректно. Данный компонент может быть применен в указанном изделии.

Главный конструктор РЭА

_____
(инициалы, фамилия)

Приложение Е
(рекомендуемое)

Форма Решения о порядке применения изделий ЭКБ ИП в изделии РКТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный (главный) конструктор

_____
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

_____ _____
(подпись) (и.о. фамилия)

«_____» _____ 20___ г.

Решение

о порядке применения компонентов ЭКБ ИП в _____
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

Предприятие _____
(наименование предприятия – разработчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

по контракту (договору) _____ с _____
(номер контракта (договора)) (наименование заказчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

разрабатывает (изготавливает) _____
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

Анализ ТЗ на разработку _____ показал, что
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

требования, предъявляемые к аппаратуре КА, не могут быть в полной мере реализованы в связи с отсутствием отечественных ЭРИ с необходимыми техническими характеристиками. В результате проведенных исследований сделан вывод о целесообразности и возможности применения в РЭА _____ изделий ЭКБ иностранного производства.
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

В связи с изложенным выше _____ принимает
(наименование заказчика изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

Решение.

1) На основании представленного перечня компонентов ЭКБ ИП, разрешенных к применению в _____, ТЭО и
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

экспертного заключения _____,
(наименование организации, проводившей экспертизу)

обосновывающих возможность и целесообразность применения изделий ЭКБ ИП, в_____ _____ разрешить применение изделий ЭКБ ИП, указанных в приложении № ____ в

_____ _____
(указать номера комплектов, образцов) (наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)

2) Комплектацию образцов РЭА, предназначенных для комплексных, межведомственных и летных испытаний необходимо осуществлять только сертифицированными (имеющими сертификат соответствия обязательной системы сертификации космической техники) изделиями ЭКБ ИП.

Приложение: 1) Технико-экономическое обоснование применения изделий ЭКБ ИП
2) Перечень изделий ЭКБ ИП, разрешенных для применения в _____
(наименование изделия РКТ (СЧ изделия РКТ)
3) Модель внешних воздействующих факторов (Таблица эксплуатационных требований)
4) Экспертное заключение _____
(наименование организации, проводившей экспертизу)

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Форма решения о порядке комплектования РЭА СЧ изделия РКТ

СОГЛАСОВАНО **УТВЕРЖДАЮ**

Главный конструктор _____
(наименование СЧ изделия РКТ)

_____ _____
(подпись) (и.о фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Решение № _____
о порядке комплектования изделиями ЭКБ ИП
РЭА _____, входящее в состав _____
(наименование СЧ изделия РКТ) (наименование изделия РКТ)

Комплектование _____ производится на основании Перечня
(наименование СЧ изделия РКТ)

покупных изделий ЭКБ, разрешенных для применения в _____
(наименование изделия РКТ)

и ведомости покупных изделий ЭКБ _____.
(обозначение ВП)

Назначенный срок службы _____ составляет ____ лет, из
(наименование СЧ изделия РКТ)

них ____лет – штатная эксплуатация, _____ года – наземная эксплуатация, испытания и хранение. Технологический цикл изготовления _____ составляет _____ месяцев.
(наименование СЧ изделия РКТ)

Комплектование _____ изделиями ЭКБ ИП и ЭКБ ОП должно
(наименование СЧ изделия РКТ)

быть полностью завершено к _____ 20 _____ года.

Изделие _____ комплектовать изделиями ЭКБ ИП,
(наименование СЧ изделия РКТ)

имеющими уровень качества не ниже указанного в ТЗ.

Использовать для комплектования _____ изделия ЭКБ ИП,
(наименование СЧ изделия РКТ)

изготовленные не ранее _____ года. Закупать изделия ЭКБ ИП, изготовленные в одной партии вместе с документами, подтверждающими их качество, надежность, дату изготовления и номер партии.

Направить ЭКБ ИП и ЭКБ ОП для проведения:

- входного контроля в _____;
(наименование организации или подразделения)

- контрольных испытаний в _____;
(наименование ИТЦ)

- испытаний на радиационную стойкость в _____.
(наименование ИТЦ)

Испытания ЭКБ ОП необходимо проводить в соответствии с программой ВК, ДИ _____.
(обозначение программы испытаний)

Маркировать ЭКБ, предназначенные для применения в летных комплектах РЭА _____, двумя черными точками.
(наименование СЧ изделия РКТ)

Маркировать ЭКБ, предназначенной для применения в отработочных комплектах сборочных единиц РЭА, _____одной черной точкой.
(наименование СЧ изделия РКТ)

Финансирование работ по проведению всех видов испытаний изделий ЭКБ осуществляется за счет договора _____.
(номер, дата договора на выполнение ОКР)

Приложение И
(справочное)

Паспорт соответствия изделия ЭКБ ИП

И.1 ПСИ разрабатывают на изделия ЭКБ, применяемые в штатных образах изделия РКТ (СЧ изделия РКТ), предназначенных для эксплуатации в космическом пространстве.

И.2 Форма ПСИ приведена на рисунке И.1.

И.3 В графе «Проект» указывают: наименование или индекс изделия РКТ.

И.4 В графе «№ документа» указывают код, состоящий из наименования или индекса изделия РКТ, полное или сокращенное название предприятия, разрабатывающего ПСИ (допускается любое количество символов), порядковый номер ПСИ, присваиваемый предприятием, разрабатывающим ПСИ, номер редакции ПСИ.

И.5 В графе «Предприятие» указывают название предприятия – разработчика СЧ изделия РКТ, которое планируется применить компонент, на который разрабатывают ПСИ.

И.6 В графе «Дата» указывают дату выпуска ПСИ.

И.7 В графе «Группа ЭРИ» указывают обозначение группы изделий ЭКБ в соответствии с приложением А, к которой относится данное изделие.

И.8 В графе «Подгруппа ЭРИ» указывают функциональное назначение изделия, указанное в документе, в соответствии с которым применяют изделие ЭКБ (цифровая микросхема, диод и т. д.).

И.9 В графе «Квалификационное наименование изделия» для квалифицированного изделия ЭКБ ИП указывают наименование изделия, указанное в спецификации, утвержденной государственной организацией страны-производителя, для изделия ЭКБ ОП указывают наименование изделия в соответствии с ТУ. Наименование может быть общим для разных номиналов изделий одной группы (для разных номиналов резисторов, конденсаторов, индуктивностей или вариантов исполнения соединителей).

И.10 В графе «Наименование изделия ЭКБ по производителю» указывают наименование изделия ЭКБ ИП, указанное в документе производителя, по которому применяют изделие.

И.11 В графе «Изготовитель/страна» указывают название предприятия (фирмы) – изготовителя изделия ЭКБ и страны, в которой расположено предприятие (фирма) – изготовитель изделия.

И.12 В графе «Технология/характеристики» указывают краткое описание и основные технические характеристики изделия ЭКБ, технологию изготовления изделия и тип полупроводника (биполярная, КМОП, МОП, БиМОП, БиКМОП, униполярная, гибридная, GaAs и т.д.), тип и материал корпуса, покрытие выводов.

И.13 В графе «Общая спецификация/ОТУ» для изделий ЭКБ ОП указывают обозначение общих ТУ, для изделий ЭКБ ИП указывают обозначение общей спецификации.

И.14 В графе «частная (детальная) спецификация/ЧТУ» для изделий ЭКБ ОП указывают обозначение частных ТУ, для изделий ЭКБ ИП указывают обозначение частной (детальной) спецификации.

И.15 В графе «Дополнение к спецификации/дополнение к ТУ» для изделий ЭКБ ИП и ЭКБ ОП указывают дополнение к ТУ или к спецификации, если они были выпущены, для изделий ЭКБ ОП указывают ПРП, если он был выпущен.

И.16 В графе «Уровень качества» указывают уровень качества изделия ЭКБ ИП в соответствии с приложением Б. Для компонента ЭКБ ОП указывают категорию качества: «ОТК», «ВП», «ОС», «ОСМ», «ОСД».

И.17 В графе «Поставщик» указывают название компании, поставляющей данное изделие ЭКБ.

И.18 В разделе «Статус утверждения» указывают перечни квалифицированных изделий (QPL) и (или) перечни изделий разрешенных к применению, в которые включено изделие и данные о предыдущем использовании изделия.

И.19 В графе «Наличие в EPPL (часть 1/2/Нет)» указывают номер части перечня EPPL, в которую внесено изделие, при отсутствии изделия в перечне EPPL указывают «Нет».

И.20 В графе «Наличие в ESCC QPL или QML (Да/Нет)» указывают обозначение и дату перечня ESCC QPL/QML, в который внесено изделие, при отсутствии изделия в перечне указывают «Нет».

И.21 В графе «Наличие в MIL QPL или QML (Да/Нет)» указывают обозначение перечня QPL/QML, в который внесено изделие, при отсутствии изделия в перечнях указывают «Нет».

И.22 В графе «Наличие в XXXX (Да/Нет)», где XXXX – обозначение Перечня изделий ЭКБ, разрешенных для применению в изделии РКТ, указывают обозначение перечня, в который должно быть включено изделие. Если изделие не включено в перечень, указывают «Нет».

И.23 В графе «Другие виды утверждения/предыдущее использование» указывают предыдущие проекты (обозначения изделия РКТ или СЧ изделия РКТ), аналогичные по условиям применения, в которых применялось изделие.

И.24 В графе «Необходимость проведения отбраковочных испытаний (Да/Нет)» указывают «Да/Нет» в зависимости от необходимости.

И.25 В разделе «Контроль и испытания при поставке» указывают соответствующую информацию, указанную в сопроводительных документах, поставляемых вместе с изделием ЭКБ.

И.26 В графе «Уровень LAT/LVT (ESCC) или подгруппа LAT (ESCC)» указывают соответствующий уровень или подгруппу.

И.27 В графе «Группа QCI/TCI (MIL)» указывают соответствующую группу.

И.28 В графе «Испытания перед поставкой (Да/Нет)» ставят отметку о поведении или непроведении испытаний перед поставкой.

И.29 В графе «Проверки и испытания при поставке (Да/Нет)» ставят отметку о проведении или непроведении испытаний при поставке.

И.30 В графе «ВК (Да/Нет)» ставят отметку о проведении или непроведении входного контроля изделия.

И.31 В графе «ДИ (Да/Нет)» ставят отметку о проведении или непроведении дополнительных испытаний изделия.

И.32 В графе «Программа» для изделий ЭКБ ОП указывают программу дополнительных испытаний изделий. Для изделий ЭКБ ИП указывают испытания, проведенные в дополнение к испытаниям, установленным спецификациями.

И.33 В графе «РФА (Да/Нет)» указывают «Да» или «Нет» при необходимости проведения РФА.

И.34 В графе «Количество образцов для РФА» указывают размер выборки изделий для проведения РФА.

И.35 В графе «Примечания» указывают номера заключений о проведении ВК, ДИ.

И.36 В разделе «Данные по радиационной стойкости» указывают данные о чувствительности изделий ЭКБ к радиационным воздействиям, в зависимости от функционального назначения и технологии их изготовления, данные производителя о радиационной стойкости изделия, результаты радиационных испытаний, номера протоколов испытаний и данные о радиационной стойкости изделий, приводимые в международных стандартах и публикациях.

И.37 В графе «Чувствительность к радиации (Да/Нет)» указывают «Да», если изделие изготовлено по технологии, чувствительной к радиационным воздействиям, и «Нет» в противном случае.

И.38 В графе «Эффекты полной дозы (Да/Нет)» указывают «Да», если изделие чувствительно к эффекту поглощенной дозы.

И.39 В графе «Норма» указывают значение уровня стойкости изделия к поглощенной дозе, указанному в документе, в соответствии с которым применяют изделие по отчету или по протоколу.

И.40 В графе «Ссылка на данные испытаний» указывают обозначение (номер) документа (отчета, сертификата радиационной стойкости, заключения, протокола испытаний на радиационную стойкость, ТУ, спецификации, datasheet), подтверждающего стойкость изделия к воздействию поглощенной дозы.

Если радиационную стойкость изделий подтверждают при испытании СЧ изделия РКТ на радиационную стойкость, в графе «Ссылка на данные испытаний» делают запись «Стойкость к воздействию полной накопленной дозы будет подтверждена при проведении испытаний сборочной единицы (прибора) _____».

(обозначение сборочной единицы)

После завершения испытаний СЧ изделия РКТ на радиационную стойкость оформляют вторую редакцию ПСИ. Во второй редакции ПСИ в графу вносят обозначение (номер) протокола испытаний СЧ изделия РКТ на стойкость к воздействию поглощенной дозы, в графе «Норма» указывают значение поглощенной дозы, указанной в данном протоколе.

И.41 В графе «Одиночные эффекты» делают отметку о чувствительности изделия к одиночным эффектам и указывают виды одиночных эффектов, к которым чувствительно изделие: SEL/SEU/SET/SEFI/SEB/SEGR/ и другие.

И.42 В графе «Норма» делают запись об отсутствии одиночного эффекта, к которому чувствительно изделие, при воздействии на изделие ВЭП и (или) ТЗЧ с уровнем ЛПЭ [МэВ/(мг/см^2)], указанном в документе, в соответствии с которым применено изделие, протоколе испытаний и другом документе, подтверждающем стойкость изделия к данному одиночному эффекту.

И.43 В графе «Ссылка на данные испытаний» указывают обозначение (номер) документа (отчета, сертификата радиационной стойкости, заключения, протокола, ТУ, спецификации, datasheet), подтверждающего стойкость изделия к данному одиночному эффекту;

И.44 В графе «Эффекты смещения» делают отметку о чувствительности изделия к данному эффекту. Если изделие чувствительно к эффектам смещения указывают «Да» и «Нет», если изделие не чувствительно к эффектам смещения.

И.45 В графе «Норма» указывают значение уровня стойкости к эффектам смещения в протон/см^2, указанную в отчете об испытаниях, протоколе испытаний, спецификации, datasheet и (или) в других документах.

И.46 В графе «Ссылка на данные испытаний» указывают обозначение (номер) документа (отчета, сертификата радиационной стойкости, заключения, протокола, ТУ, спецификации, datasheet), подтверждающего стойкость изделия к эффектам смещения.

И.47 В графе «Примечания» указывают дополнительную информацию, поясняющую данные о радиационной стойкости изделия.

И.48 Раздел «Документ подготовлен» оформляют установленными подписями.

И.49 В графе «Инженер» расписывается лицо, представляющее ПСИ на согласование.

И.50 В графе «Служба качества» расписывается лицо, ответственное за гарантию качества продукции.

И.51 В графе «Утвержден» расписывается заместитель руководителя предприятия по качеству.

И.52 ПСИ может быть разработан в первой и второй редакции. Вторую редакцию ПСИ разрабатывают по согласованию с головным исполнителем ОКР, на разработку изделия РКТ в том случае, если на момент разработки первой редакции не закончились ВК, ДИ, РИ или другие испытания, подтверждающие качество и соответствие изделия ЭКБ ИП.

Паспорт соответствия изделия ЭКБ ИП
(PART APPROVAL DOCUMENT)

Проект:	№ документа: Ред.	Предприятие: Дата:

Группа ЭКБ: Подгруппа ЭКБ:
Квалификационное обозначение изделия ЭКБ:
Обозначение изделия ЭКБ по производителю:
Изготовитель/страна:
Технология/характеристика:
Общая спецификация/ОТУ:
Частная (детальная) спецификация/ЧТУ:
Дополнение к спецификации/дополнение к ТУ:
Уровень качества: Поставщик:

Статус утверждения:
Наличие в EPPL (часть 1/2/Нет): [ ]
Наличие в ESCC QPL или QML (Да/Нет) [ ]
Наличие в MIL QPL или QML (Да/Нет) [ ]
Наличие в XXXXXX (Да/Нет) [ ]
Другие виды утверждения/предыдущее использование:
Необходимость проведения доквалификации (Да/Нет): [ ]

Контроль и испытания при поставке:
Уровень LAT/LVT (ESCC) или подгруппа LAT (ESCC):
Группа QCI/TCI (MIL):
Испытания перед поставкой (Да/Нет): [ ]
Проверки и испытания при поставке (Да/Нет): [ ]
ВК (Да/Нет): [ ]
ДИ (Да/Нет): [ ] Программа:
РФА (Да/Нет): [ ] Количество образцов для РФА:

Данные по радиационной стойкости
Чувствительность к радиации (Да/Нет): [ ]

Эффекты полной дозы (Да/Нет): [ ]
Норма:
Ссылка на данные испытаний:

Одиночные эффекты: [ ]
SEL/SEU/SET/SEFI/SEB/SEGR/прочие [ ]
Норма:
Ссылка на данные испытаний:

Эффекты смещения (Да/Нет): [ ]
Норма:
Ссылка на данные испытаний:

Примечания:

	Инженер	Служба качества	Утвержден
Документ подготовлен:			
От заказчика КА			

Рисунок И.1 – Форма паспорта соответствия изделия ЭКБ ИП

Библиография

[1]	Стандарт Европейского космического агентства ECSS-Q-ST-60C	Обеспечение качества продукции космического назначения. Электротехнические, электронные и электромеханические компоненты (Space product assurance. Electrical, electronic and electromechanical (EEE) components)
[2]	Стандарт Европейского Космического Агентства ECSS-Q-ST-60-05C	Обеспечение качества продукции космического назначения. Общие требования к гибридным интегральным микросхемам (Space product assurance. Generic procurement requirements for hybrids)
[3]	Стандарт Европейского Космического Агентства ECSS-Q-ST-60-14C	Обеспечение качества продукции космического назначения. Повторное подтверждение качества и надежности ЭКБ после хранения (Space product assurance. Relifing rocedure – EEE components)
[4]	Военный стандарт США MIL-PRF-38535	Технические требования к производству интегральных микросхем. Общая спецификация (Performance specification. Integrated Circuits (Microcircuits) Manufacturing, General Specification For)
[5]	Военный стандарт США MIL-PRF-38534	Технические требования к гибридным микросхемам. Общая спецификация (Performance Specification. Hybrid Microcircuits, General Specification For)
[6]	Военный стандарт США MIL-PRF-19500	Технические требования к полупроводниковым приборам. Общая спецификация (Performance Specification Semiconductor Devices, General Specification For)
[7]	Стандарт организации JEDEC JESD370B	Система обозначений полупроводниковых приборов (Designation Sys-tem for Semiconductor Devices)
[8]	Руководство NASA EEE-INST-002	Выбор, отбраковка, квалификация и снижение рабочих нагрузок изделий ЭКБ (Instructions for EEE Parts Selection, Screening, Qualification, and Derating)
[9]	Справочное руководство MIL-HDBK-217F	Прогнозирование надежности электронного оборудования. Справочное руководство (Military Handbook. Reliability Prediction of Electronic Equipment)
[10]	Военный стандарт США MIL-STD-883	Микросхемы. Методы испытаний (Test Method Standard Microcircuits)
[11]	Военный стандарт США MIL-STD-750	Методы испытания полупроводниковых устройств (Test Method Standard. Test Methods For Semiconductor Devices)
[12]	Военный стандарт США MIL-STD-202	Методы испытаний электронных и электротехнических компонентов (Test Method Standard. Electronic And Electrical Component Parts)
[13]	Стандарт организации ASTM (США) ASTM F1192	Руководство по измерению одиночных эффектов в полупроводниковых приборах при их облучении тяжелыми заряженными частицами (Standard Guide for the Measurement of Single Event Phenomena (SEP) Induced by Heavy Ion Irradiation of Semiconductor Devices)
[14]	Спецификация Европейского космического агентства ESCC BS No. 25100	Одиночные эффекты. Методы испытаний (Single event effects test method and guidelines)
[15]	Спецификация Европейского космического агентства ESCC BS No. 22900	Полная накопленная доза. Методы испытаний (Total dose steady-state Irradiation)
[16]	Стандарт организации JEDEC JESD57	Методы испытаний и измерений одиночных эффектов в полупроводниковых устройствах при облучении тяжелыми заряженными частицами (Test Procedures for the Measurement of Single-Event Effects in Semiconductor Devices from Heavy Ion Ir radiation)
[17]	Стандарт Европейского космического агентства ECSS-E-10-12	Космическая техника. Методы расчета радиационных воздействий и их эффектов и определение коэффициентов запаса по радиационной стойкости при проектировании (Space Engineering. Methods for the calculation of radiation received and its effects, and a policy for design margins)
[18]	Стандарт организации IEEE IEEE Std 1156.4-1997	Бортовые средства вычислительной техники, требования по стойкости к воздействиям факторов окружающей среды (IEEE Standard for Environmental Specifications for Spaceborne Computer Modules)
[19]	Публикация NASA JPL Publication 00-06	Воздействие радиации космического пространства на изделия микроэлектроники. Вводный курс (An Introduction to Space Radiation Effects on Microelectronics)
[20]	Военный стандарт США MIL-STD-690D	Отбор образцов и порядок проведения испытаний на надежность. Установленная практика (Department of defense. Standard practice. Failure rate sampling plans and procedures)
[21]	Спецификация Европейского космического агентства ECSS BS No 26000	Отбор образцов и порядок проведения испытаний на надежность (Failure rate level sampling plans and procedures)

[22]	Спецификация Европейского космического агентства ESCC GS No. 4001	Резисторы пленочные постоянные. Общая спецификация (Resistors, Fixed, Film. ESCC Generic Specification No. 4001)
[23]	PEM-INST-001 Руководство NASA	Руководство по выбору, отбраковке и квалификации микросхем в полимерных корпусах
[24]	РД В 319.01.09-94 (ред.2-2000)	Руководство по оценке правильности применения электрорадиоизделий

УДК 621.37/.39:621.317:006.354 ОКС 49.060 Т59

Ключевые слова: компонент, уровень качества, радиационная стойкость, перечень, документ, в соответствии с которым применяют изделие, спецификация, испытание, реше-ние, оценка, электронная компонентная база, иностранное производство

Редактор *В.А. Сиволапов*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *А.В. Балвановича*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 6,98. Тираж 35 экз. Зак. 3838.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru