ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58627— 2019

Системы и комплексы космические

АНАЛИЗ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

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 19 декабря 2019 г. № 1418-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или 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 и определения 2
4 Сокращения 2
5 Общие положения 3
6 Метод проведения анализа нештатных и аварийных ситуаций 4
7 Порядок проведения анализа нештатных и аварийных ситуаций 6
7.1 Анализ нештатных и аварийных ситуаций при разработке эскизного проекта 6
7.2 Анализ нештатных и аварийных ситуаций при разработке рабочей документации 7
7.3 Анализ нештатных и аварийных ситуаций по результатам проведения наземной экспериментальной отработки и летных испытаний 8
8 Отчетность 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы и комплексы космические

АНАЛИЗ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Общие требования

Space systems and complexes.
Analysis of supernumerary and emergencies. General requirements

Дата введения — 2020—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к порядку и методу проведения анализа нештатных и аварийных ситуаций при создании (модернизации или модификации) космических систем (комплексов) и их изделий.

Положения настоящего стандарта применяются всеми организациями Российской Федерации, юридическими и физическими лицами, участвующими в создании (модернизации или модификации), производстве и эксплуатации изделий космических систем (комплексов) научного и социально-экономического назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 51901.15 Менеджмент риска. Применение марковских методов

ГОСТ Р 58629 Системы и комплексы космические. Анализ видов, последствий и критичности отказов изделий и процессов. Общие требования

ГОСТ Р 58630 Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения

ГОСТ Р 58631 Системы и комплексы космические. Порядок проведения работ по обеспечению безопасности эксплуатации изделий ракетно-космической техники

ГОСТ Р 58632 Системы и комплексы космические. Требования безопасности эксплуатации, порядок задания. Порядок оценки соответствия

ГОСТ Р МЭК 62502 Менеджмент риска. Анализ дерева событий

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 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 58630, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 а**нализ нештатных и аварийных ситуаций:** Формализованная процедура анализа, включающая в себя качественную и количественную оценку сценариев развития нештатных и аварийных ситуаций.

3.2

выход (outcome): Возможный результат последовательности событий после всех воздействий рассмотренных факторов защиты, если дальнейшей разработки дерева событий не требуется.

[ГОСТ Р МЭК 62502—2014, статья 3.1.7]

3.3

инициирующее событие (initiating event): Событие, которое является отправной точкой дерева событий и последовательности событий, которые могут привести к различным возможным выходам.

[ГОСТ Р МЭК 62502—2014, статья 3.1.5]

3.4

общая причина (common cause): Причина реализации одновременно нескольких событий (кратных событий).

[ГОСТ Р МЭК 62502—2014, статья 3.1.2]

3.5

последовательность событий (sequence): Цепочка событий от инициирующего события к последующим событиям, приводящая к определенному выходу.

[ГОСТ Р МЭК 62502—2014, статья 3.1.8]

3.6

событие (event): Возникновение условия или воздействия.

[ГОСТ Р МЭК 62502—2014, статья 3.1.3]

3.7 **сценарий развития нештатной и аварийной ситуации:** Возможная последовательность событий от инициирующего события, являющегося причиной возникновения нештатной ситуации, до выхода, являющегося результатом развития нештатной, аварийной и/или опасной ситуации.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АВПКО — анализ видов, последствий и критичности отказов;

АВПО — анализ видов, последствий отказов;

АНШАС — анализ нештатных и аварийных ситуаций;

КД — конструкторская документация;

НШАС — нештатная и аварийная ситуации;

РД — рабочая документация;

РКД — рабочая конструкторская документация;

ТЗ — техническое задание;

ТТЗ — тактико-техническое задание.

5 Общие положения

5.1 Проведение АНШАС для космических систем (комплексов) и их изделий (далее — изделий) является составной частью процессов обеспечения надежности и безопасности эксплуатации при их создании (модернизации и модификации). Данные работы должны быть запланированы и включены в состав программ обеспечения безопасности эксплуатации и документов сквозного планирования, выпускаемых для конкретных изделий при их создании, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58631.

5.2 АНШАС является частью процесса управления проектными рисками и включает в себя совокупность работ, направленных на исключение (снижение до приемлемого уровня) рисков, связанных с надежностью и безопасностью эксплуатации.

К объектам исследования при проведении АНШАС относятся:

- инициирующие события, являющиеся причинами возникновения НШАС, к которым относятся отказы изделий и их составных частей, ошибки исполнителей, недопустимое воздействие факторов внешней среды, или их сочетаниями;
- опасные и вредные факторы, потенциально способные являться причиной возникновения инициирующего события;
- сценарии развития НШАС;
- выходы сценариев развития НШАС и связанные с ними виды вреда и тяжести последствий;
- защитные меры, направленные на исключение (снижение вероятности) реализации сценариев развития НШАС с неприемлемой тяжестью последствий.

5.3 Основной целью проведения АНШАС является подтверждение соответствия комплекса разработанных защитных мер требованиям надежности и безопасности эксплуатации, установленным в ТТЗ (ТЗ).

В процессе проведения АНШАС должны быть решены следующие основные задачи:

- определены возможные НШАС;
- для каждой нештатной ситуации составлен возможный сценарий ее развития;
- рассмотрены защитные меры, направленные на исключение (снижение вероятности) возможности реализации сценария НШАС;
- по результатам разработки РД произведена оценка критичности возможных сценариев развития НШАС, с учетом вероятности их реализации, тяжести последствий и с учетом принятых защитных мер;
- произведена уточненная оценка критичности сценариев развития НШАС по результатам моделирования НШАС в процессе испытаний на этапах наземной экспериментальной отработки и/или летных испытаний;
- принято решение о полноте и достаточности принятых защитных мер и соответствии создаваемого изделия и его составных частей требованиям безопасности эксплуатации и надежности.

Проведение работ по АНШАС рекомендуется проводить с учетом общего методического подхода к построению деревьев событий, установленного в ГОСТ Р МЭК 62502.

5.4 Работы, связанные с проведением АНШАС, проводятся на следующих этапах создания изделия:

- разработки эскизного проекта;
- разработки РД на опытные изделия комплекса и макеты;
- наземной экспериментальной отработки и летных испытаний.

5.5 Проведение АНШАС осуществляется подразделениями организации, ответственными за разработку КД с привлечением других необходимых специалистов, под методическим руководством служб надежности и безопасности.

5.6 Проведение АНШАС начинается с проведения АНШАС для составных частей изделия, на которые выпущены отдельные ТЗ, и заканчивается проведением АНШАС для изделия в целом.

Результаты проведения АНШАС для составных частей изделия и для изделия в целом должны быть оформлены в виде отдельных отчетных документов в соответствии с требованиями раздела 8 настоящего стандарта.

Оформленные отчетные документы по проведению АНШАС для составной части изделия должны быть согласованы с головной организацией-разработчиком, составившей ТЗ на разработку указанной составной части, и переданы ей для использования в качестве исходных данных при проведении АНШАС изделия более высокого структурного уровня.

При разработке изделия и его составных частей одной организацией-разработчиком, отдельно оформленные отчетные документы допускается не составлять.

5.7 Результаты проведения АНШАС, оформленные в виде отчетных документов, подлежат экспертизе и рассмотрению в установленном заказчиком порядке, совместно с другими материалами по обеспечению надежности и безопасности.

6 Метод проведения анализа нештатных и аварийных ситуаций

6.1 Нештатная ситуация определяется инициирующим событием, которое может являться как определенным видом отказа, воздействием, обусловленным ошибкой исполнителя, или воздействием опасных и вредных факторов внешней среды, так и их сочетанием.

6.2 Составление перечня НШАС изделия (составной части изделия) осуществляется экспертным путем и включает в себя последовательность следующих работ:

- определение совокупности опасных и вредных факторов, присущих конструкции изделия (составным частям изделия) и характеризующих их параметров;
- определение защитных мер, реализованных в виде соответствующих конструктивных (включая программное обеспечение), технологических и организационно-технических решений и характеризующих их параметров;
- определение возможных инициирующих событий и вероятности их возникновения;
- определение и оценка возможных сценариев развития НШАС, их выходов, вероятностей реализации сценариев, видов вреда и тяжести последствий;
- оценка уровня критичности возможных сценариев развития НШАС;
- разработка, при необходимости, рекомендаций по доработке защитных мер, направленных на исключение (снижение вероятности реализации) критических сценариев.

6.3 Определение опасных и вредных факторов, присущих конструкции изделия (составной части изделия) должно производиться в соответствии с ГОСТ Р 58632, с учетом целевого назначения изделия и условий его эксплуатации.

6.4 Определение защитных мер, реализованных в виде соответствующих конструктивных (включая программное обеспечение), технологических и организационно-технических решений, направленных на выполнение требований надежности и безопасности эксплуатации, установленных в ГОСТ Р 58632 и других нормативных документов, указанных в ТТЗ (ТЗ), должно производиться на основании анализа проектной и рабочей КД.

В общем случае, защитные меры включают в себя:

- предупредительные мероприятия, направленные на исключение (снижение вероятности) возникновения нештатных ситуаций;
- предупредительные мероприятия, направленные на исключение (снижение вероятности) развития нештатной ситуации до аварийной или опасной ситуации;
- мероприятия, направленные на снижение тяжести последствий при возможном развитии аварийных и опасных ситуаций.

6.5 Определение инициирующих событий и определение вероятности их возникновения должно производиться с учетом:

- возможных видов отказов изделия и его составных частей, для которых определен недопустимый уровень критичности по шкалам тяжести последствий, связанным с надежностью и безопасностью эксплуатации, по результатам проведения предварительных, основных и уточняющих АВПКО (АВПО) согласно требований ГОСТ Р 58629;
- возможных ошибок персонала, связанных с достижением неправильно установленных целей, неправильными действиями, или бездействием, которые могут быть обусловлены степенью нагрузки, индивидуальными характеристиками и психофизиологическими факторами исполнителя, его недостаточной квалификацией и опытом и другими факторами, критичность которых признана недопустимой;
- возможных воздействий климатических и других природных и техногенных факторов внешней среды, не установленные в явном виде в ТТЗ (ТЗ), но имеющих определенную вероятность возникновения при эксплуатации изделия, критичность которых признана недопустимой.

Определение вероятности возникновения инициирующих событий должно производиться расчетными методами на основании статистической обработки справочных данных, относящихся к обеспечению надежности и безопасности эксплуатации изделия и изделий-аналогов, динамики аварийности и происшествий в процессе эксплуатации изделий-аналогов, обусловленных ошибками

эксплуатирующего персонала, частотой появления экстремальных событий природного и техногенного характера.

6.6 Определение возможных сценариев развития НШАС, их выходов, вероятностей реализации сценариев, видов вреда и тяжести последствий в общем случае включает в себя:

- установление инициирующего события, являющегося причиной нештатной ситуации, в качестве исходной точки в начале временной или функциональной шкалы;
- определение защитных мер, направленных на предупреждение возникновения инициирующего события, и определение событий, связанных с положительным исходом (срабатывание защитных мер), и с отрицательным исходом или исходами (несрабатывание защитных мер);
- оценка вероятности возникновения инициирующего события (нештатной ситуации);
- определение защитных мер, направленных на локализацию инициирующего события и определение событий, связанных с положительным исходом, (срабатывание защитных меры) и с отрицательным исходом или исходами (несрабатывание защитных мер);
- оценка вероятностей положительного и отрицательного исхода (отрицательных исходов);
- определение промежуточных событий и дополнительных защитных мер, направленных на снижение вероятности реализации сценария развития НШАС, и определение их вероятностей при положительных и отрицательных исходах (срабатывание или несрабатывание защитных мер);
- определение перечня выходов, определяющих варианты реализации сценариев развития НШАС в виде совокупностей инициирующего и промежуточных событий, связанных между собой причинно-следственными связями, с учетом их общих причин;
- оценка вероятностей и тяжести последствий для каждого полученного выхода (сценария развития НШАС).

Примечание — К промежуточным событиям относятся события, связанные с возникновением аварийной (опасной ситуации), и последующие события, связанные с реализацией защитных мер, направленных на снижение тяжести последствий, при развитии аварийной (опасной) ситуации.

В состав сценариев в обязательном порядке должен быть включен сценарий развития НШАС без учета защитных мер, который должен включать в себя количественную оценку возникновения инициирующего события (НШАС), произведенную расчетными методом, на основании справочных данных и опыта создания изделий-аналогов.

Оценка вероятности реализации каждого из составленных сценариев развития НШАС может быть произведена следующими методами:

- перемножением вероятностей событий, составляющих сценарий развития НСШАС;
- марковскими методами согласно ГОСТ Р 51901.15;
- методом статистических испытаний (методом Монте-Карло).

Выбор метода оценки вероятности должен производиться с учетом:

- степени тяжести последствий для каждого выхода (сценария развития АНШАС);
- точности оценки используемого метода;
- наличия и полноты исходных данных, обеспечивающих проведение несмещенной и эффективной статистической оценки;
- наличия временных и других ресурсов, позволяющим произвести оценку в запланированные сроки.

6.7 Оценка уровня критичности возможных сценариев развития НШАС должна производиться по установленным для проведения АВПКО (АВПО) шкалам вероятности и тяжести последствий, связанным с надежностью и безопасностью эксплуатации, согласно требований ГОСТ Р 58629.

Примечание — Для критических отказов, которые являются инициирующими событиями, оценка критичности в процессе АНШАС является уточнением критичности, определенной по результатам АВПКО (АВПО).

6.8 Для сценариев развития НШАС, определенных как критические, должны быть разработаны рекомендации по доработке конструктивных, технологических и организационно-технических решений к которым могут относиться:

- внесение изменений в конструкцию, программное обеспечение, систему эксплуатации и состав организационно-технических мероприятий для изделия и его составных частей, направленное на повышение качества реализации защитных мер, и/или на введение дополнительных защитных мер, на снижение вероятности реализации сценариев развития НШАС и степени тяжести последствий;
- замена применяемых материалов и комплектующих изделий;

- изменение направлений и задач экспериментальной отработки изделия и его составных частей в части проверки полноты выявления всех видов инициирующих событий и проверки результативности внесенных изменений КД;

- изменение состава или введение дополнительных средств контроля, диагностирования и индикации отказов, регламентов проверки технического состояния и технического обслуживания изделия и его составных частей в процессе эксплуатации;

- введение в технологию изготовления изделия и его составных частей дополнительных мер по предупреждению, выявлению и устранению дефектов критичных деталей и сборочных единиц (повышение стабильности техпроцессов, введение дополнительных контрольных процедур, ужесточение программ отбраковки скрытых дефектов и т. п.);

- изменение эксплуатационной документации в части уточнения действий обслуживающего персонала при возникновении НШАС, направленных на их локализацию и снижение тяжести последствий.

6.9 По результатам доработки конструктивных, технологических и организационно-технических решений в КД должны быть внесены соответствующие изменения согласно требований ГОСТ 2.501 и других нормативных документов, установленных заказчиком.

7 Порядок проведения анализа нештатных и аварийных ситуаций

7.1 Анализ нештатных и аварийных ситуаций при разработке эскизного проекта

7.1.1 При разработке эскизного проекта изделия в части проведения АНШАС должны быть выполнены следующие работы:

- определен предварительный перечень опасных и вредных факторов, присущих рассматриваемым вариантам конструкции изделия и его составных частей;

- проведен предварительный анализ структурных, функциональных и физических связей между основными конструктивными элементами для рассматриваемых вариантов конструкции изделия и его составных частей;

- составлен предварительный перечень возможных НШАС для каждого рассматриваемого варианта конструктивного исполнения изделия и его составных частей, а также степень тяжести последствий при развитии каждой НШАС;

- произведена предварительная оценка вероятностей и степени тяжести последствий для возможных реализаций сценариев развития НШАС;

- определены и обоснованы основные направления разработки и отработки комплекса защитных мер для выбранного варианта конструктивного исполнения изделия и его составных частей.

7.1.2 Предварительный перечень опасных и вредных факторов определяется на основании анализа требований ТТЗ (ТЗ), предварительных вариантов конструктивного исполнения изделия, условий его применения (эксплуатации) с учетом положений ГОСТ Р 58632.

7.1.3 Предварительный анализ структурных, функциональных и физических связей между основными конструктивными элементами рассматриваемых вариантов конструктивного исполнения изделия и его составных частей должен быть произведен в объеме, соответствующем степени проработки варианта конструкции, с учетом требований ТТЗ (ТЗ), результатов проведения предварительного АВПКО (АВПО) условий его применения (эксплуатации).

7.1.4 Предварительный перечень возможных НШАС для каждого рассматриваемого варианта должен быть составлен с учетом определенного перечня опасных и вредных факторов, возможных причин возникновения инициирующих событий, результатов проведения предварительного АВПКО (АВПО), справочных данных и опыта создания и эксплуатации изделий-аналогов.

Для каждой определенной НШАС должны быть определены последствия, обусловленные воздействием опасных и вредных факторов, также последствия, включая угрозы, связанные с падением отделяющихся частей ракет-носителей, частей космических аппаратов, выбросами и проливами компонентов ракетного топлива и других вредных веществ, повышенной напряженности электрических и магнитных полей и другими факторами специфичными для применения ракетно-космической техники.

7.1.5 Предварительная количественная оценка вероятностей реализации НШАС должна быть проведена с учетом степени проработки варианта конструкции, реализованных на данном этапе разработки защитных мер и включать оценку тех сценариев развития НШАС, которые можно определить на данном этапе.

7.1.6 Для определенного по результатам разработки эскизного проекта окончательного варианта конструктивного исполнения изделия и его составных частей, в рамках проведения АНШАС должны быть определены основные пути формирования комплекса защитных мероприятий.

Формирование защитных мероприятий и определение степени глубины защиты должно учитывать:

- результаты проведения предварительного АВПКО (АВПО) изделия и его составных частей;
- уровень критичности сценариев реализации возможных НШАС;
- расчетные значения показателей надежности;
- особенности и условия предполагаемой эксплуатации, включая воздействие климатических и других природных и техногенных факторов внешней среды;
- новизну и отработанность схемно-компоновочных и конструктивных решений, программного обеспечения, электронной компонентной базы, конструкционных материалов и технологических процессов, используемых при создании изделий и их составных частей;
- полноту изученности физических явлений и процессов, относящихся как к внешней среде, так и к составным частям самого изделия в процессе его функционирования.

7.1.7 Результаты вышеперечисленных работ должны быть включены в состав материалов эскизного проекта, относящихся к обеспечению безопасности эксплуатации, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены в соответствии с установленным заказчиком порядке, с учетом требований раздела 8 настоящего стандарта.

7.2 Анализ нештатных и аварийных ситуаций при разработке рабочей документации

7.2.1 При разработке РД на изделие, в части проведения АНШАС, должны быть выполнены следующие работы:

- определен полный перечень опасных и вредных факторов, присущих изделию и его составным частям;
- определены инициирующие события, защитные меры и сценарии развития НШАС и их выходы для составных частей и изделия в целом;
- проведена оценка вероятности реализации сценариев развития НШАС, степени тяжести последствий и определен уровень их критичности;
- составлены перечни возможных НШАС для составных частей и изделия в целом;
- проведен анализ программ и методик испытаний изделий и их составных частей на предмет определения полноты и достаточности проверок принятых защитных мер;
- составлено предварительное заключение о полноте и достаточности принятых защитных мер для разработанного изделия и его составных частей и, при необходимости, разработаны рекомендации по доработке РКД и программной документации.

7.2.2 Полный перечень опасных и вредных факторов определяется на основании анализа РКД с учетом положений ГОСТ Р 58632.

7.2.3 Определение инициирующих событий, защитных мер, сценариев развития НШАС и их выходов для составных частей и изделия в целом, оценка тяжести последствий и вероятностей возможной реализации сценариев развития НШАС и их критичности должны производиться в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта на основании:

- результатов разработки эскизного проекта;
- анализа РКД;
- результатов проведения основного АВПКО (АВПО), согласно ГОСТ Р 58629;
- справочных и нормативных документов, относящихся к воздействующим природным и техногенным факторам внешней среды;
- справочных и нормативных документов, относящихся к воздействующим факторам, связанных с эргономической безопасностью;
- опыта создания и эксплуатации изделий-аналогов.

7.2.4 В целях экспериментального подтверждения соответствия принятых решений по комплексу защитных мероприятий требованиям надежности и безопасности эксплуатации, в процессе испытаний на этапах наземной экспериментальной и/или летных испытаний, при наличии возможности моделирования соответствующих сценариев развития НШАС, должны быть запланированы проверки реализации принятого комплекса защитных мер.

Анализ программ и методик испытаний должны включать:

- анализ состава проверяемых сценариев развития НШАС, его полноты, последовательности и режимов проведения испытаний, в процессе которых возможно экспериментальное моделирование сценариев развития НШАС, а также наличия документов, подтверждающих возможность реализации комплекса защитных мер расчетно-теоретическими методами для сценариев, моделирования которых экспериментальным путем нецелесообразно;
- проверку возможностей испытательного оборудования в части воспроизведения условий испытаний при реализации комплекса защитных мер;
- проверку соответствия точности контрольно-измерительного оборудования;
- проверку объема испытаний и соответствующему ему объема измерений и регистрации данных, обеспечивающего требуемую достоверность статистических оценок.

7.2.5 По результатам выполнения вышеперечисленных работ и других работ этапа разработки РД должно быть составлено предварительное заключение о полноте и достаточности принятого комплекса защитных мер требованиям надежности и безопасности эксплуатации.

Заключение должно быть составлено на основании положительных результатов проведения АНШАС, при условии:

соответствия, с учетом принятых защитных мер, возможных сценариев развития НШАС допустимому уровню критичности установленному при проведении предварительного или основного АВПКО (АВПО) в соответствии с ГОСТ Р 58629;

подтверждения требований надежности, установленных в ТТЗ (ТЗ) на изделие (составную часть изделия) расчетными методами;

подтверждения выполнения требований к безопасности эксплуатации, установленных в ГОСТ Р 58632 и других нормативных документах, указанных в ТТЗ (ТЗ) на изделие (составную часть изделия).

7.2.6 По результатам проведения АНШАС на этапе разработки РД в соответствии с требованиями раздела 8 настоящего стандарта должен быть составлен отчет.

7.3 Анализ нештатных и аварийных ситуаций по результатам проведения наземной экспериментальной отработки и летных испытаний

7.3.1 При проведении АНШАС на этапах наземной экспериментальной отработки и летных испытаний должны быть выполнены следующие работы:

- проведен анализ и оценка результатов проведения испытаний изделий и их составных частей, в части проверки натурной реализации защитных мер при моделировании сценариев развития НШАС;
- уточнен, при необходимости, состав инициирующих событий и перечень возможных НШАС для изделия и его составных частей;
- уточнен, при необходимости, состав защитных мер и соответствующих их реализации промежуточных событий;
- уточнены, при необходимости, сценарии развития НШАС для изделия и его составных частей;
- проведена с учетом экспериментальных данных, полученным по результатам испытаний, уточненная оценка вероятности реализации и критичности сценариев развития НШАС;
- составлено заключение о полноте и достаточности принятых защитных мер требованиям надежности и безопасности эксплуатации.

7.3.2 Анализ и оценка результатов проведения испытаний изделий и их составных частей в рамках АНШАС должна включать в себя:

- проверку полноты и достаточности объема проведенных испытаний требованиям, установленными программами и методикам;
- оценка правильности установления причинно-следственных связей при реализации в процессе испытаний элементов сценариев развития НШАС;
- оценка качества реализации комплекса защитных мер и соответствия их временных и других параметров требуемым;
- оценка результатов проведения испытаний на предмет выявления инициирующих событий, не учтенных при проведении АНШАС на этапе разработки РД.

7.3.3 В случае выявления в процессе испытаний изделия и его составных частей инициирующих событий, не идентифицированных в процессе проведения АНШАС на этапе разработки РД, а также по результатам основного АВПКО (АВПО), проведенного в соответствии с ГОСТ Р 58629, состав инициирующих событий (нештатных ситуаций) и соответствующие им возможные сценарии развития НШАС должны быть уточнены.

На основании уточненного перечня инициирующих событий (нештатных ситуаций) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58629 должен быть проведен уточняющий АВПКО (АВПО). По его результатам, при необходимости, должен быть уточнен состав защитных мер и проведен в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта дополнительный (уточняющий) АНШАС с оценкой возможных сценариев развития НШАС для выявленных в процессе испытаний инициирующих событий.

7.3.4 Указанная оценка возможных сценариев развития НШАС должна включать в себя оценку вероятности реализации возможных сценариев, выполненную расчетно-экспериментальным или экспериментальным методом, с учетом результатов проведения испытаний, а также оценку их критичности.

При несоответствии полученного по результатам оценки уровня критичности допустимым значениям, установленным согласно ГОСТ Р 58629, должны быть разработаны рекомендации по уточнению состава защитных мер, направленных на снижение критичности возможного сценария развития НШАС.

7.3.5 По результатам выполнения вышеперечисленных работ и других работ на этапах разработки РД, наземной экспериментальной отработки и/или летных испытаний должно быть составлено заключение о полноте и достаточности принятого комплекса защитных мер требованиям надежности и безопасности эксплуатации изделия и его составных частей.

Заключение должно быть составлено на основании положительных результатов проведения АНШАС на этапах разработки РД, наземной экспериментальной отработки и/или летных испытаний, при условии:

- соответствия, с учетом принятых защитных мер, возможных сценариев развития НШАС допустимому уровню критичности, установленному при проведении предварительного или основного АВПКО (АВПО) в соответствии с ГОСТ Р 58629;
- подтверждения требований надежности, установленных в ТТЗ (ТЗ) на изделие (составную часть изделия);
- подтверждения выполнения требований к безопасности эксплуатации, установленных в ГОСТ Р 58632 и других нормативных документах, указанных в ТТЗ (ТЗ) на изделие (составную часть изделия).

7.3.6 По результатам проведения АНШАС на этапах разработки РД, а также по результатам проведения дополнительного (уточняющего) АНШАС на этапах наземной экспериментальной отработки и/или летных испытаний, при условии его проведения, в соответствии с требованиями раздела 8 настоящего стандарта должен быть составлен отчет, который должен быть включен в состав итогового технического отчета о готовности к ЛИ и технического отчета о результатах выполнения программы ЛИ, оформленных, согласованных и утвержденных в установленном заказчиком порядке.

8 Отчетность

8.1 По результатам проведенного АНШАС должен быть составлен отчет, который должен включать в себя следующие сведения:

а) цель проведения анализа;

б) перечень ссылочных документов;

в) краткое описание работы изделия и его составных частей;

г) описание состава изделия, с указанием уровня разукрупнения его составных частей, для которых были проведены отдельные АНШАС;

д) шкалы, устанавливающие категории для оценки вероятности и степени тяжести последствий;

е) перечень НШАС который должен включать:

1) описание возможных инициирующих событий;

2) описание возможных причин возникновения возможных инициирующих событий;

3) количественные значения вероятностей возможного возникновения инициирующих событий;

4) перечень возможных сценариев развития НШАС для каждого инициирующего события, с указанием для каждого сценария:

- промежуточных событий и соответствующих им защитных мер с их описанием;
- выхода сценария, с указанием соответствующей ему степени тяжести последствий;
- количественное значение вероятности реализации сценария;
- оценка критичности сценария;

ж) заключение о полноте и достаточности принятых защитных мер и возможности перехода к следующему этапу создания изделия и/или его составных частей, или предложения по доработке конструкторской и программной документации, если критичность возможных сценариев НШАС превышает установленный уровень.

8.2 Отчет о проведении АНШАС оформляют отдельным документом в соответствии с ГОСТ 2.105.

Порядок составления, оформления, согласования и утверждения отчета о проведении АНШАС должен быть установлен в системе менеджмента качества организаций — разработчиков изделия и его составных частей.

УДК 658.382.3:001.4:623:006.354 ОКС 49.020

Ключевые слова: безопасность, надежность, космические системы, комплексы, критичность, анализ нештатной ситуации

БЗ 12—2019/27

Редактор *П.К. Одинцов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 20.12.2019. Подписано в печать 09.01.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru