ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55895— 2013

Техника пожарная

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Общие технические требования

Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2013 г. № 2211-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2019 г.

*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 агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Техника пожарная

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Общие технические требования
Методы испытаний

Fire equipment. Robotics control systems for eliminating of emergencies and fire extinguishing. General technical requirements. Test methods

Дата введения — 2014—09—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на разрабатываемые и выпускаемые системы управления робототехнических комплексов, устанавливает общие технические требования и методы их испытаний.

1.2 Стандарт может применяться при разработке новых и модернизации существующих систем управления робототехнических комплексов, отборе модулей и элементов системы управления из смежных отраслей экономики, закупках зарубежных систем управления и испытаниях управляющих комплексов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.011 Система стандартов безопасности труда. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности

ГОСТ 14.201 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 20.39.108 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ 22.9.05/ГОСТ Р 22.9.03 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства инженерного обеспечения АСР. Общие технические требования

ГОСТ 22.9.05—97/ГОСТ Р 22.9.05—95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

Издание официальное

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 21130 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 21964 Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристики

ГОСТ 22614 Система «человек — машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

ГОСТ 22782.6 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка». Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.4—2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.11—2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50574 Автомобили, автобусы и мотоциклы оперативных служб. Цветографические схемы, опознавательные знаки, надписи, специальные световые и звуковые сигналы. Общие требования

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2:95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний[1)]

ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний[2)]

ГОСТ Р 51317.4.5 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.1 (МЭК 61000-6-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.2—99 (МЭК 61000-6-2:99) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний[3)]

ГОСТ Р 51318.22 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 54344 Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний

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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аварийная среда:** Среда, образованная действием разрушительных сил (факторов) на объекты в зоне чрезвычайной ситуации.

[1)] Действует ГОСТ 30804.4.2—2013.

[2)] Действует ГОСТ 30804.4.3—2013.

[3)] Действует ГОСТ 30804.6.2—2013.

3.2 **робототехническое средство; РТС:** Техническое средство, которое выполняет функции, предписанные виды работ или операции без непосредственного участия человека в опасной зоне.

Примечание — Термин «РТС» является обобщающим и в настоящем стандарте применяется как наиболее полно раскрывающий номенклатуру используемых в практике робототехнических устройств, включающую как мобильные, так и стационарные, в том числе перемещающиеся по обустроенным путям, робототехнические комплексы.

3.3 **навесное оборудование:** Оборудование, которым оснащается робототехническое средство для обеспечения его функций.

3.4 **пульт управления:** Совокупность приборов, средств отображения информации и органов управления РТС, размещенных на общей панели.

3.5 **мобильный робот:** Дистанционно управляемое оператором самоходное робототехническое средство.

3.6 **мобильный робототехнический комплекс, МРК:** Совокупность мобильного робота, системы дистанционного управления и средств обеспечения его эксплуатации.

3.7 **средства управления:** Электромеханические, электрические, электронные устройства, конструкции и программные средства, обеспечивающие контроль, управление и выполнение РТС специфических задач в зоне чрезвычайной ситуации.

3.8 **система управления:** Совокупность средств управления, формирующих, принимающих, транслирующих и обеспечивающих выполнение управленческих решений; при этом отдельные ее составляющие обладают технической, информационной, программной и эксплуатационной совместимостью.

3.9 **безлюдные технологии:** Технологии, осуществляемые без непосредственного участия человека.

3.10 **домен синхронизма:** Совокупность программно/аппаратных комплексов, взаимодействие которых требует наличия единого синхронизирующего временного отсчета.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АХОВ — аварийные химически опасные вещества;

ВУВ — воздушная ударная волна;

ДПУ — дистанционный пульт управления, находящийся вне рабочей зоны РТС;

МПУ — мобильный пульт управления, располагаемый в непосредственной близости от РТС.

Примечание — МПУ в основном используется как технологический пульт управления для тестирования элементов РТС.

МР — мобильный робот;

РТС — робототехническая система;

НО — навесное оборудование РТС;

ПДК — предельно допустимая концентрация;

ПУ — пульт управления;

ПФ — поражающий фактор;

РТК — робототехнический комплекс;

СДУ — система дистанционного управления;

АСУ — автоматизированная система управления;

СИЗ — средства индивидуальной защиты;

ЧС — чрезвычайная ситуация;

СУ — система управления;

МРК — мобильный робототехнический комплекс;

РЭА — радиоэлектронная аппаратура.

5 Обозначения и состав СУ РТС

5.1 Наименование и обозначение типов СУ РТС приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Наименование и обозначение типов СУ РТС

Тип СУ РТС	Обозначение типа	Подтипы
Ручного управления	СУ-РУ	Кабельные: Команды управления, питание и телеметрия передаются по кабельным каналам связи
Ручного управления с частичной автоматизацией принятия решения	СУ-ЧАР	
Автономные с механизмом принятия решений	РТС-АИ	Дистанционные (радиоуправляемые): Команды управления и телеметрия передаются по радиоканалу связи. Питание СУ осуществляется от бортового источника

5.2 Структура СУ РТС всех типов должна состоять из замкнутых информационных уровней, взаимодействие между которыми должно осуществляться в доменах синхронизма задач, решаемых на каждом уровне.

СУ РТС должна состоять из следующих уровней:

- исполнительный;
- стратегический;
- коммуникационный;
- аварийный.

В состав СУ должны входить:

- бортовое оборудование, содержащее центральный процессор и получающее оперативную информацию о параметрах управляемого объекта и его рабочей зоны (датчики);
- пультовое оборудование, совместно с бортовым оборудованием вырабатывающее управляющие команды на исполнительные устройства РТС;
- канал связи, соединяющий бортовое и пультовое оборудование.

5.3 Структурная схема СУ РТС приведена в приложении А.

6 Общие технические требования

6.1 Требования назначения

6.1.1 Функциональные требования назначения

Основными требованиями назначения являются функциональные, определяющие виды работ, выполняемых СУ РТС, которые должны соответствовать настоящему стандарту и технической документации (ТД).

Номенклатура показателей, содержащихся в ТД на представляемые для испытаний СУ РТС, должна соответствовать номенклатуре технических требований настоящего стандарта.

6.1.1.1 На исполнительном уровне СУ РТС решаются следующие задачи:

- обеспечение устойчивой бесперебойной работы узлов и агрегатов механических, электрических, гидравлических и пневматических подсистем;
- тактическое распределение сигналов управления для согласованного перемещения рабочих органов в заданное положение;
- математическое обеспечение процессов управления сложными мехатронными модулями, входящими в состав РТС;
- первичная обработка и оцифровка данных, получаемых с датчиков обратной связи.

6.1.1.2 Стратегический уровень СУ РТС должен выполнять следующие функции:

- обеспечивать согласованное укрупненное управление модулями исполнительного уровня;
- обрабатывать данные телеметрии, полученные в результате работы СУ элементов и узлов исполнительного уровня;
- подтверждать на пульт оператора через систему коммуникационного уровня факт приема команд управления, поступивших от оператора СУ РТС;
- подтверждать на пульт оператора через систему коммуникационного уровня факт исполнения оборудованием исполнительного уровня команд управления, поступивших от оператора СУ РТС;

- осуществлять контроль и интерпретацию корректности действий оператора СУ РТС;
- выполнять мониторинг состояния и аварий подсистем исполнительного уровня;
- накапливать и сохранять в энергонезависимой памяти данные телеметрии, полученные в периоды времени, оцененные стратегическим уровнем как ошибочные или аварийные.

6.1.1.3 Коммуникационный уровень СУ РТС должен принимать, обрабатывать и передавать на:

- стратегический и исполнительный уровни информацию, поступающую с пульта управления оператора;
- пульт управления оператора информацию, поступающую со стратегического и исполнительного уровней.

6.1.1.4 Уровень аварийного функционирования СУ РТС должен включаться в работу только при возникновении аварийной ситуации в узлах и подсистемах СУ РТС. В его задачи входит:

- оценка уровня опасности аварийной ситуации СУ РТС;
- корректировка алгоритмов функционирования исполнительного и стратегического уровней на основе базовых моделей выхода из аварийной ситуации;
- предоставление на коммуникационный уровень необходимой информации, синхронизированных срезов состояний подсистем и узлов, а также предварительных выводов о состоянии системы;
- включение аварийной сигнализации и радиооповещение при полном или частичном функциональном отказе потенциально опасных или критических подсистем.

Для всех типов СУ РТК должна быть предусмотрена стратегия поведения в случае отказа систем коммуникационного уровня, при котором возможно максимальное сохранение целостности РТС, нормального функционирования подсистем и (по возможности) выполнение последней поставленной стратегической задачи.

6.1.2 Функциональные требования к узлам и элементам управления исполнительного уровня

6.1.2.1 Электромеханические, гидравлические и пневматические исполнительные устройства должны быть оснащены необходимым количеством датчиков и измерительных преобразователей, информация от которых может быть использована для управления и контроля работы исполнительного элемента.

6.1.2.2 Исполнительный уровень представляет собой единый домен синхронизма, в котором все устройства в равной степени точности привязаны к единой сетке времени. Способ отсчета временных интервалов определяется характером исполняемых задач. В качестве каналов синхронизации могут выступать как сетевые сообщения, передаваемые по синхронным шинам данных, так и отдельные тактовые импульсы. Точность привязки определяется решаемыми задачами, но не должна быть ниже ±0,5 мс.

6.1.2.3 К сетке синхронизации привязано формирование сигналов управления исполнительными устройствами и выдача телеметрической информации от измерительных систем.

6.1.2.4 В случае применения микропроцессорных устройств управления информация о текущем режиме работы сохраняется в энергонезависимой памяти. При потере питания и его последующем восстановлении каждый модуль должен возобновить выполнение поставленных задач в безударном режиме. При невозможности восстановления питания информация, записанная в энергонезависимой памяти, может быть считана, и на ее основании восстановлена причина выхода подсистемы из строя.

6.1.2.5 Продолжение работы модуля с места отключения не допускается, если состояние подконтрольного оборудования изменилось более установленного значения. Настройка контрольных диапазонов подхвата проводится на основе анализа критичности краткосрочного и долгосрочного отказа исполнительного механизма или подсистемы.

6.1.2.6 Автономные и замкнутые контуры управления с горизонтальными связями на исполнительном уровне не допускаются. Передача сигналов управления между подсистемами и комплексами исполнительного уровня осуществляется средствами стратегического и коммуникационного уровней.

6.1.3 Функциональные требования к узлам и элементам управления стратегического уровня

На стратегическом уровне управления применяются микропроцессорные устройства обработки информации, обладающие следующими основными свойствами:

6.1.3.1 Инструментальная точность временной синхронизации процессов управления исполнительного уровня — не ниже 0,1 мс.

6.1.3.2 В подсистемах стратегического уровня должен поддерживаться двухканальный обмен сообщениями. Команды высокого приоритета и малой информационной нагрузки должны передаваться по синхронным помехозащищенным каналам связи, массивы данных и команды управления низкого приоритета должны передаваться по отдельным помехозащищенным асинхронным каналам связи.

6.1.3.3 При выходе из строя одного из синхронных высокоприоритетных коммуникационных модулей должна быть реализована возможность перенаправления команд управления на имеющиеся асинхронные каналы передачи данных. При этом по переориентированному каналу не допускается передача телеметрической или иной потоковой информации.

6.1.3.4 Для каналов передачи телеметрических данных должна быть реализована возможность подключения дополнительных параллельных линий связи при возникновении аварийных ситуаций или проявлении в системе большого количества быстроменяющейся актуальной информации.

6.1.3.5 Каждое устройство на стратегическом уровне должно представлять собой завершенную модель управления всех подсистем исполнительного уровня одного типа.

6.1.3.6 Не допускается вмешательство модулей стратегического уровня в работу модулей исполнительного уровня, не принадлежащих к основному типу управляемых ими устройств.

6.1.3.7 Средствами оборудования стратегического уровня должно обеспечиваться хранение и дублирование параметров стандартных режимов работы всех модулей управления, в составе РТС.

6.1.4 Функциональные требования к узлам и элементам управления коммуникационного уровня

На коммуникационном уровне управления должны применяться микропроцессорные устройства обработки информации, обладающие следующими основными свойствами:

6.1.4.1 В системе коммуникационного уровня должен поддерживаться обмен сообщениями с разделением на информацию высокого и низкого уровней приоритетов. При использовании одного общего канала передачи данных для обмена информацией с различными уровнями приоритетов должны быть приняты меры, позволяющие разделить общий информационный поток с учетом приоритетов передаваемой информации.

6.1.4.2 Суммарная задержка при передаче информации от пульта управления оператора к элементам стратегического и исполнительного уровней через оборудование коммуникационного уровня должна быть в пределах от 100 до 200 мс.

6.1.4.3 Суммарная задержка при передаче информации от элементов стратегического и исполнительного уровней на пульт управления оператора через оборудование коммуникационного уровня не должно превышать 200 мс.

6.1.4.4 При использовании в составе коммуникационного уровня систем спутниковой связи суммарная задержка при обмене информацией между пультом управления оператора и элементами стратегического и исполнительного уровней не должна превышать 1500 мс.

6.1.4.5 Применяемое для осуществления связи оборудование коммуникационного уровня должно иметь возможность формирования и передачи информации состояния загруженности канала на оборудование стратегического уровня и на пульт управления оператора.

6.1.4.6 Оборудование, используемое на коммуникационном уровне, не требует ручной настройки в процессе эксплуатации. Все настраиваемые параметры должны храниться в энергонезависимой памяти.

6.1.4.7 Не допускается перенаправление нагрузки с вышедших из строя высокоприоритетных коммуникационных модулей на каналы связи других модулей.

6.1.5 Функциональные требования к узлам и элементам управления аварийного уровня

На уровне аварийного управления должны применяться микропроцессорные устройства, а также автоматические устройства защитного отключения и управления, обладающие следующими основными свойствами:

6.1.5.1 В каждой подсистеме аварийного срабатывания и автоматического управления обеспечивается полная энергонезависимость от систем бортового питания основных систем управления РТС.

6.1.5.2 Аварийная система должна дублировать информацию, получаемую на стратегическом и исполнительном уровнях о текущем состоянии системы и локальной цели управления.

6.1.5.3 При выходе из строя модулей управления стратегического уровня система аварийного управления должна иметь возможность безопасно вывести РТС из потенциально опасной зоны действия без помощи оператора.

6.1.5.4 Если навигация и определение собственного состояния аварийной системы невозможны, должны быть сформированы команды на прекращение всех технологических операций.

6.1.5.5 При проведении операций по тушению пожара допустимо сохранить работу подсистемы пожаротушения, если подсистема наведения позволяет сохранить направление струи реагента. Если внутрисистемная связь с подсистемой пожаротушения или иным технологическим оборудованием потеряна, не допускается формирование управляющих команд и сигналов для этих подсистем.

6.1.5.6 Коммуникационное оборудование уровня аварийного управления должно обеспечивать передачу максимально полного состояния о системе на верхний уровень управления.

6.2 Требования надежности

6.2.1 Номенклатура и общие правила задания показателей надежности по ГОСТ 27.002 и ГОСТ 27.003 для изделий конкретного назначения многократного циклического применения, отказы которых или переход в предельное состояние приводят к последствиям катастрофического характера.

6.2.2 Для элементов и узлов СУ РТС в технических условиях (ТУ) или в техническом задании (ТЗ) задаются показатели:

безотказности;

долговечности;

ремонтопригодности;

сохраняемости;

готовности.

6.2.3 Ресурс элементов РЭА до замены узлов должен составлять не менее:

30000 ч работы для устройств и элементов силового управления и защиты;

80000 ч для элементов микропроцессорного управления и хранения данных.

6.2.4 Средний срок службы управляющего комплекса — не менее 5 лет.

6.2.5 Срок сохраняемости (неотапливаемое помещение по ГОСТ 15150) — не менее 10 лет.

6.2.6 Наработка до отказа должна составлять не менее 8000 ч для СУ РТС в целом (контроллеры оборудования исполнительного уровня, модули управления стратегического уровня и связи коммуникационного уровня).

6.2.7 Коэффициент готовности — не менее 0,99.

6.2.8 Среднее время восстановления любого модуля — не более 20 мин.

6.2.9 Виды, периодичность и объемы технического обслуживания должны задаваться в ТУ или ТЗ на конкретные образцы модулей СУ РТС.

6.3 Требования радиоэлектронной защиты

Значения плотности потока электромагнитных и ионизирующих излучений (внешних и внутренних) должны устанавливаться из условия непревышения предельно допустимого состояния работоспособности радиоэлектронных устройств в соответствии с требованиями стандартов.

6.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям

6.4.1 Номенклатура внешних факторов и их параметров при создании РТС устанавливается по ГОСТ 15150 (исп. 5, 6), ГОСТ 22.9.03 и ГОСТ 21964.

6.4.2 Параметры факторов, воздействующих на РТС, не должны превышать критических значений, при которых:

1) повреждения (поражения) (за исключением химических и радиационных воздействий) машинных компонентов выше средних;

2) вред здоровью (поражения) обслуживающего персонала выше слабого (легкого).

6.4.3 РТС должно сохранять работоспособность при следующих значениях параметров внешних факторов:

1) механические факторы:

- избыточное давление в ВУВ в момент удара — не менее 29,4 кПа (0,3 кг · $см^{-2}$);
- гидростатическое давление — в соответствии с рабочей глубиной погружения (для подводных РТС);
- удар о преграду (соударение) при толчке или падении — не менее 98,0 кПа (1 кг · $см^{-2}$);
- глубина погружения в воду для надводных и подводных СУ РТС — в соответствии с рабочей глубиной по ТУ или ТЗ на изготовление образца;
- скорость потока воды — не менее 2 м · $с^{-1}$;

- скорость воздушного потока — не менее 40 м $с^{-1}$;
- синусоидальная вибрация частотой от 1 до 300 Гц с амплитудой ускорения 4 g;

2) климатические и другие природные факторы:

- температура окружающей среды — от 223 К до 323 К (от минус 35 до 40 °С), для РТС пожаротушения предусматривается охлаждение модулей СУ;
- атмосферное давление — от 8,5 до 10,4 Па (от 640 до 788 мм рт. ст.);
- относительная влажность — 98 % при температуре 398 К (35 °С);

3) содержание коррозионных агентов в воздухе (должно соответствовать типу атмосферы по ГОСТ 15150):

- тип 4 — для наземных и воздушных РТС;
- тип 3 — для надводных и подводных РТС;
- интенсивность дождя — не более $5 \cdot 10^{-3}$ м · $мин^{-4}$;
- концентрация АХОВ в рабочей зоне — не менее максимально возможной для первого уровня требуемой защиты спасателей комплексами СИЗ по ГОСТ 22.9.05;

4) радиационные факторы:

- интенсивность ионизирующих излучений — не менее 1 Р · $с^{-1}$;
- плотность потока нейтронов — не менее 10^{19} м;
- интегральная доза радиации — не менее 105 Р (до замены блоков бортовой аппаратуры управления).

6.5 Требования эргономики и технической эстетики

6.5.1 Требования эргономики и технической эстетики к элементам СУ РТС должны устанавливаться в следующем объеме:

1) характеристик рабочих мест управления и обслуживания РТС персоналом (операторами) и средств защиты:

- пульта управления, информационной модели и процессов управления РТС;
- средств отображения информации;
- органов управления;
- компоновки рабочих мест;

2) условий комфортности на рабочих местах:

- газового состава воздуха (содержание вредных примесей);
- радиоактивного фона;
- температуры среды;
- освещенности;
- уровня шумов;
- вибрации;

3) характеристик взаимодействия обслуживающего персонала (оператора) с техникой:

- безошибочности работы оператора при выполнении алгоритма управления;
- точности управляющих действий оператора.

6.5.2 Общие требования, характеризующие приспособленность техники к человеку, должны устанавливаться по ГОСТ 20.39.108.

6.5.3 Кодирование и компоновка средств отображения информации, органов управления на пультах и компоновка рабочих мест должны обеспечивать безошибочность и быстрое действие операторов, удобство и безопасность работы в условиях ЧС.

6.5.4 Конструкция и кодирование индикаторов и органов управления для их совместного использования должны учитывать сложившиеся стереотипы поведения человека-оператора (реакция на принимаемые сигналы).

6.5.5 Для органов управления в форме рукоятки управления манипулятором значение передаточного числа (отношение перемещения рукоятки к перемещению управляемого объекта) должно соответствовать необходимым скорости и точности наведения манипулятора.

6.5.6 Характеристики электронных индикаторов (ЭЛТ и др.):

- способы предоставления информации;
- размер (диаметр) экрана; диагональ;
- положение экрана по отношению к глазам оператора;
- углы установки индикаторов.

6.5.7 Сопряжение человека-оператора с элементами пульта управления должно осуществляться по принципу взаимодополнения (взаимоусиления): ошибки оператора не должны приводить к отказам РТС (аварийным ситуациям), которые могут предупреждаться (прогнозироваться) им.

6.5.8 Структура и элементы информационной модели должны обеспечивать адекватное отображение состояния СУ РТС и аварийной среды, соответствуя уровню сложности системы управления образца.

6.6 Требования к маркировке

6.6.1 Маркировка СУ РТС должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.314 и ГОСТ Р 51980, а тары — ГОСТ 14192.

6.6.2 На видном месте должна быть установлена маркировочная пластинка по ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971, содержащая:

а) наименование и товарный знак (товарную марку) предприятия-изготовителя;

б) условное обозначение изделия;

в) обозначение ТУ;

г) заводской номер (по системе нумерации предприятия-изготовителя);

д) дату выпуска (год, месяц);

е) знак соответствия (для сертификационной продукции);

ж) наименование страны-изготовителя.

6.6.3 Сведения о продукции, отображаемые на изделии и поясняющие порядок его применения, правила безопасности и назначение функциональных деталей, должны быть исполнены на русском языке.

6.7 Требования к конструкции

6.7.1 Габаритные размеры должны соответствовать ТД на СУ РТС.

6.7.2 Масса должна соответствовать ТД на СУ РТС.

6.7.3 Монтажные посадочные соединения модулей СУ РТС должны соответствовать требованиям ГОСТ 12815 (ГОСТ на фланцы трубопроводов).

6.7.4 Конструкция элементов СУ РТС не должна иметь открытых контактных площадок.

6.7.5 Все соединения элементов СУ РТС должны быть герметичными.

6.7.6 СУ РТС должны сохранять работоспособность при воздействии внешних электромагнитных помех со степенью жесткости не ниже третьей согласно ГОСТ Р 51317.4.2, ГОСТ Р 51317.4.3, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.4.11, ГОСТ Р 51317.6.1 и ГОСТ Р 51317.6.2.

6.7.7 Значения напряжения радиопомех и напряженности их поля, создаваемых модулями СУ РТС, не могут превышать установленных в ГОСТ Р 51318.22.

6.7.8 Степень защиты оболочек электроприводов элементов СУ РТС и местного пульта управления должна быть не ниже IP 45 по ГОСТ 14254.

6.7.9 Вид взрывозащиты по ГОСТ 22782.6 должен соответствовать ТД на СУ РТС.

6.7.10 Значение электрического сопротивления изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТД на СУ РТС конкретных типов.

6.7.11 Значение электрической прочности изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТД на СУ РТС конкретных типов.

6.7.12 Элементы СУ РТС и все блоки управления (металлические), находящиеся под переменным напряжением от 220 до 380 В, должны иметь клемму и знак заземления. Знак заземления и место клеммы должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130.

6.7.13 Модули СУ РТС должны иметь световую сигнализацию о режимах работы.

6.7.14 Оборудование СУ РТС должно быть окрашено с выполнением надписей и эмблем в соответствии с цветографическими схемами ГОСТ Р 50574.

6.8 Требования к транспортированию

6.8.1 Оборудование СУ РТС, в штатной упаковке должно обеспечивать сохранность всего изделия при перевозке воздушным, наземным и морским транспортом, а также его длительное хранение.

6.8.2 Транспортирование железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом должно осуществляться в соответствии с правилами, действующими на каждом из его указанных видов для перевозки продукции промышленного назначения.

6.9 Требования к технологичности

6.9.1 Общие правила обеспечения технологичности должны быть выполнены по ГОСТ 14.201.

6.9.2 Технология производства конструкции изделия должна обеспечивать:

- удобство технического обслуживания и ремонта;
- заданную надежность и восстановление работоспособности РТС в условиях эксплуатирующего органа.

6.9.3 Блочно-модульный принцип при конструировании РТС должен дополняться максимально возможным уровнем стандартизации и унификации сборочных единиц и деталей.

6.10 Требования безопасности

6.10.1 Конструкция РТС должна обеспечивать:

- электробезопасность по ГОСТ 12.1.009;
- пожаробезопасность по ГОСТ 12.1.004;
- взрывобезопасность по ГОСТ 12.1.010;
- радиационную безопасность по установленным нормам;
- безопасность от воздействия АХОВ по ГОСТ 12.1.007;
- безопасность обслуживания по ГОСТ 12.2.011.

6.10.2 Конструкция РТС должна исключать:

- ошибочные действия обслуживающего персонала при управлении;
- несрабатывание блокировок оборудования, сбои в работе;
- отсутствие у операторов четкой и полной информации о состоянии РТС и месте выполнения работ.

6.10.3 Конструктивное исполнение РТС, применяемые материалы, смазки, масла и т. п. при воздействии поражающих и других факторов ЧС должны исключать возможность:

- образования очагов возгорания (в том числе искрообразования) и взрывчатых смесей;
- появления электрического напряжения на органах управления и других частях РТС;
- возникновения источников внутреннего ионизирующего излучения с параметрами, превышающими предельно допустимые нормы;
- внезапного появления в воздушной среде рабочей зоны обслуживающего персонала паров АХОВ.

6.10.4 В конструкции РТС должны быть средства, обеспечивающие остановку исполнительных устройств при выходе манипулятора за пределы установленного рабочего пространства.

6.10.5 Система управления должна иметь устройства аварийного останова при нарушении работоспособности РТС, ведущем к возникновению аварийной ситуации (в том числе при внезапном отключении питания).

6.10.6 Все виды безопасности должны быть обеспечены в течение всего срока службы РТС.

6.10.7 Для обеспечения безопасности персонала РТС при работе в зоне ЧС должны иметь звуковую и световую сигнализацию.

6.11 Требования охраны окружающей среды

6.11.1 Применяемые при изготовлении и эксплуатации СУ РТС материалы (лакокрасочные, антикоррозионные покрытия) при контакте с окружающей средой не должны образовывать устойчивые химически опасные соединения.

6.11.2 Конструкция СУ РТС должна обеспечивать возможность его утилизации.

6.12 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям

Комплектующие (покупные) изделия должны быть унифицированными или стандартными и удовлетворять общим техническим требованиям, предъявляемым к СУ РТС.

6.13 Комплектность

РТС и технологическое оборудование к ним поставляют потребителю в комплекте, к которому прилагаются:

- сменное рабочее оборудование и инструмент;
- запасные части и принадлежности;
- документация: формуляр (паспорт), техническое описание, инструкция по эксплуатации и комплектации.

6.14 Упаковка

6.14.1 Комплекты аппаратуры СУ РТС должны поставляться в транспортной упаковке.

6.14.2 Эксплуатационная и сопроводительная документация должна быть упакована в соответствии с ГОСТ 2.601.

6.14.3 Варианты упаковки и требования к таре должны соответствовать требованиям ГОСТ 23170.

7 Условия испытаний

7.1 Последовательность проведения испытаний СУ РТС в режиме:

- входного контроля;
- статическом;
- холостого хода;
- рабочем.

В пределах режима входного контроля последовательность испытаний не регламентируется.

Испытания по 3.15 проводят по завершении испытаний по 3.1—3.14 таблицы 2.

В пределах рабочего режима последовательность испытаний по 4.1 и 4.2 таблицы 2 не регламентируется.

Последовательность испытаний по 4.4—4.8 не регламентируется, но их проводят после испытаний по 4.3 таблицы 2.

Последовательность испытаний по 4.9 и 4.10 не регламентируется, но их проводят после испытаний по 4.1—4.8 таблицы 2.

Таблица 2 — Последовательность испытаний и проверок

Этапы испытаний	Испытания и проверки	Методы испытаний
1 В режиме входного контроля	1.1 Проверка соответствия объема данных, содержащихся в предоставляемой ТД, объему требований настоящего стандарта	По 8.1.1
	1.2 Проверка наличия клемм, знаков заземления и надписей на элементах СУ РТС	По 8.1.1
	1.3 Проверка комплектности СУ РТС и ЗИП	По 8.1.1
	1.4 Проверка маркировки элементов СУ РТС	По 8.1.1
	1.5 Проверка габаритных и присоединительных размеров блоков, монтажных посадочных соединений навесного оборудования, длины кабельных линий	По 8.1.1
	1.6 Проверка эргономических требований к элементам СУ РТС	По 8.1.2
	1.7 Проверка окраски элементов СУ РТС	По 8.1.1
2 В статическом режиме	2.1 Испытания на устойчивость к климатическим воздействиям	По 8.2.1, 8.2.2
	2.2 Проверка стыковочных соединений кабельных линий	По 8.2.3
	2.3 Испытания изоляции соединительных кабелей линий на электрическую прочность	По 8.2.4
	2.4 Испытания изоляции соединительных кабельных линий на электрическое сопротивление	По 8.2.5
	2.5 Проверка каналов связи с внешним оборудованием	По 8.2.6
	2.6 Проверка работоспособности средств защиты СУ РТС от ошибочных действий оператора	По 8.2.7
	2.7 Испытания на электромагнитную совместимость и помехоустойчивость	По 8.2.2

Окончание таблицы 2

Этапы испытаний	Испытания и проверки	Методы испытаний
3 В режиме холостого хода	3.1 Проверка каналов системы телеуправления СУ РТС	По 8.3.1
	3.2 Проверка возможности одновременного движения собственно манипулятора и со сменным	По 8.3.2
	3.3 Проверка подвижности НО от ПУ	По 8.3.3
	3.4 Проверка возможности управления видеосистемы СУ РТС от ПУ	По 8.3.4
	3.5 Проверка предельной дальности телеуправления НО	По 8.3.5
	3.6 Проверка предельной дальности надежной связи видеосистемы	По 8.3.6
	3.7 Проверка сервисных функций, реализуемых на СУ РТС с ПУ	По 8.3.7
	3.8 Проверка приоритетов управления	По 8.3.8
	3.9 Проверка работоспособности сигнализации о режимах работы элементов СУ РТС	По 8.3.9
4 В рабочем режиме	4.1 Проверка продолжительности непрерывной работы СУ РТС	По 8.4.1
	4.2 Проверка работоспособности СУ РТС в диапазоне напряжений питания	По 8.4.2
	4.3 Проверка потребляемой мощности	По 8.4.3

7.2 Для контроля соответствия СУ РТС требованиям настоящего стандарта и ТД проводят приемочные, квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые, сертификационные испытания и испытания на надежность.

7.3 В квалификационных, периодических и типовых испытаниях участвуют представители заказчика.

7.4 Приемочные испытания осуществляют в соответствии с ГОСТ 15.001 на образцах опытной партии по программе, разработанной изготовителем и разработчиком.

7.5 Квалификационные испытания выполняют на образцах установочной серии или первой промышленной партии для определения готовности предприятия к выпуску продукции по программе, созданной изготовителем и разработчиком.

7.6 Приемо-сдаточные испытания реализуются службой ОТК предприятия-изготовителя для принятия решения о возможности поставки СУ РТС потребителю.

7.7 Испытывают все изделия, входящие в партию, по программе и методике испытаний, принятым и утвержденным в установленном порядке. За партию принимают число изделий, сопровождаемых одним документом.

7.8 Периодические испытания осуществляют не реже одного раза в три года на образцах, прошедших приемо-сдаточные испытания, для контроля стабильности качества продукции и выявления возможности продолжения выпуска изделия.

7.9 Типовые испытания назначают при внесении в конструкцию или технологию изготовления, материал и т. п. изменений, способных повлиять на основные параметры, обеспечивающие работоспособность СУ РТС. Программу испытаний планируют в зависимости от характера изменений и согласовывают с разработчиком.

7.10 Сертификационные испытания проводят для установления соответствия характеристик СУ РТС настоящему ГОСТ и ТД. Испытаниям конкретного вида продукции на соответствие стандартам подвергают составные части СУ РТС.

7.11 Объем приемо-сдаточных, периодических, квалификационных, типовых испытаний и испытаний на надежность устанавливается в ТД, объем сертификационных испытаний — в стандартах на составные части СУ РТС.

7.12 Все СУ РТС, предоставленные на испытания, должны быть приняты службой технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ТД на это изделие.

7.13 При испытаниях допускается применять средства измерений, не указанные в настоящем стандарте, при условии обеспечения ими требуемой точности измерений.

7.14 Все испытания СУ РТС, если иное не оговорено настоящим стандартом, проводят в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 15150.

7.15 При проведении испытаний длина соединительных кабельных линий связи должна быть максимальной согласно требованиям ТД (допускается использовать имитаторы линий с эквивалентными электрическими сопротивлениями).

7.16 Отклонения от начальных значений физических величин, если это не оговорено особо, принимаются равными ±5 %.

7.17 Результаты испытаний считают удовлетворительными, если предъявленные на испытания изделия соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТД на них.

7.18 При несоответствии любого изделия хотя бы одному из требований настоящего стандарта или ТД на него выявляют причины, вызвавшие отказ, устраняют их и проводят повторные проверки удвоенного количества изделий.

При повторном обнаружении неисправности изделия считают не выдержавшими испытания.

8 Методы испытаний

8.1 Испытания в режиме входного контроля

8.1.1 Все элементы РТС, подлежащие испытаниям, должны быть проверены на отсутствие очевидных дефектов, на наличие клемм и знаков заземления по 6.7.12.

Проверяют:

- соответствие объема данных, содержащихся в представленной ТД, требованиям настоящего стандарта;
- комплектность поставки материальной части на испытания и маркировку;
- габаритные и присоединительные размеры блоков и монтажных посадочных соединений навесного оборудования;
- длину кабельных линий;
- соответствие эргономическим требованиям;
- цветографическую окраску.

8.1.2 Эргономические характеристики элементов РТС проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 22614.

8.2 Испытания в статическом режиме (при неработающей силовой установке РТС и неподвижном шасси)

8.2.1 Устойчивость элементов РТС, в том числе СУ, к климатическим воздействиям проверяют в климатических камерах, при этом устройство должно находиться в обесточенном состоянии.

Климатические испытания крупногабаритных РТС, для которых нет стандартных климатических камер, проводят по ГОСТ 12997 (как для крупногабаритных изделий).

Испытания на холодо- и теплоустойчивость осуществляют при температуре в соответствии с исполнением и категорией по ГОСТ 15150 (теплоустойчивость — не ниже 40 °С).

РТС выдерживают при одной из соответствующих температур в течение 2 ч, затем — в нормальных климатических условиях в течение 2 ч, после чего цикл повторяют при другой температуре. Механические повреждения комплектующих изделий не допускаются.

8.2.2 Испытательное оборудование и методы испытаний элементов СУ должны соответствовать ГОСТ Р 51317.4.2, ГОСТ Р 51317.4.3, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.4.11, ГОСТ Р 51317.6.1, ГОСТ Р 51317.6.2, ГОСТ Р 51318.22. В процессе испытаний пульты управления РТС должны быть включены. Используют степени жесткости, установленные в ТД на РТС конкретного типа.

Если во время испытаний отсутствуют ложные срабатывания, а измеренные напряжения помех и напряженность поля радиопомех не превышают установленных значений, то РТС считают выдержавшим испытания.

8.2.3 Качество стыковочных соединений кабельных линий оценивают степенью затяжки соответствующих штуцеров и разъемов.

8.2.4 Электрическую прочность изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 12997. Для испытания используют генератор, обеспечивающий синусоидальное напряжение частотой от 40 до 60 Гц с перестраиваемой амплитудой от 0 до 1500 В.

Заземление корпуса пульта управления СУ РТС (при его наличии) должно быть убрано. Если корпус выполнен из неэлектропроводящего материала, то пульт управления РТС закрепляют с помощью собственных элементов крепления на металлической пластине.

Испытательное напряжение прикладывают между:

а) корпусом пульта управления РТС (или металлической пластиной) и соединенными вместе цепями электропитания и управления;

б) соединенными вместе цепями электропитания и соединенными вместе цепями управления (если данные цепи гальванически не связаны).

Порядок испытаний:

а) для пульта управления СУ РТС с номинальным напряжением в цепях электропитания и управления меньше 60 В напряжение генератора увеличивают от 0 до 500 В со скоростью (300 ± 20) В · $с^{-1}$ и устанавливают на время (60 ± 5) с;

б) для пульта управления СУ РТС с номинальным напряжением в цепях электропитания и управления больше 60 В напряжение генератора увеличивают от 0 до 1500 В со скоростью (300 ± 20) В · $с^{-1}$ и устанавливают на время (60 ± 5) с.

В процессе испытания не должно возникать пробоя изоляции.

8.2.5 Сопротивление изоляции измеряют в соответствии с ГОСТ 12997. Заземление корпуса пульта управления СУ РТС (при его наличии) должно быть убрано. Если корпус выполнен из неэлектропроводящего материала, то пульт управления РТС закрепляют с помощью собственных элементов крепления на металлической пластине.

Сопротивление изоляции измеряют постоянным напряжением от 100 до 250 В, прикладываемым к цепям не менее чем через 60 с после его приложения.

8.2.6 Число каналов связи с внешним оборудованием определяют сравнением выходных и входных сигналов (дискретных и/или аналоговых) СУ РТС, представленных в ТД, с их реальным количеством, указанным на ДПУ испытуемого изделия.

8.2.7 Работоспособность средств защиты СУ РТС от ошибок оператора проверяют в соответствии с ТД на конкретное РТС. Число проверок по каждому виду испытаний должно быть не менее трех. Отказы в работе не допускаются.

8.3 Испытания в режиме холостого хода (при работающей силовой установке РТС и неподвижном шасси)

8.3.1 Количество каналов системы телеуправления РТС определяют сравнением данных, представленных в ТД, с реальным числом указанных каналов на ДПУ испытуемого изделия.

8.3.2 Оценку предельной дальности телеуправления РТС и НО (манипулятора, инженерного вооружения, приводов оборудования пожаротушения без подачи огнетушащих веществ, средств разведки опасных факторов в рабочей зоне РТС и т. д.) осуществляют с помощью ПУ на предельных дальностях в соответствии с ТД на конкретный вид РТС.

Испытания проводят на открытом слабопересеченном участке местности в отсутствие преднамеренных электромагнитных помех.

Оператор с ПУ отходит от РТС до тех пор пока РТС и/или НО не перестанет функционировать вследствие потери сигнала управления. Прекращение приема на ПУ телеметрической информации и информации о приеме и выполнении на РТС команд оператора, передаваемых с РТС и/или НО, также считается прекращением функционирования РТС и/или НО. По достижении предельной дальности измеряется расстояние от ПУ до РТС, которые должно составлять не менее 800 м.

Критерием положительной оценки является визуальное подтверждение приведения элементов НО в движение на предельных дальностях в соответствии с требованиями ТД.

8.3.3 Оценку предельной дальности надежной связи видеосистемы осуществляют с помощью ПУ в соответствии с ТД для конкретного вида РТС. Испытания проводят согласно 8.3.2 по критерию прекращения получения сигналов изображения с РТС и/или НО.

Критерием положительной оценки является визуальное подтверждение приведения элементов видеосистемы в движение на предельных дальностях в соответствии с требованиями ТД.

8.3.4 Проверку функций управления, реализуемых на РТС с МПУ и ДПУ, осуществляют согласно ТД на данный вид РТС.

Критерием положительной оценки испытания является появление выходных сигналов, соответствующих планируемым действиям.

8.3.5 Последовательность управления элементами РТС (ручное, управление с МПУ и ДПУ) проверяют в соответствии с требованиями ТД. Количество испытаний для каждой степени подвижности элемента — не менее четырех (по два в каждом из противоположных направлений движения).

За результат испытаний принимают среднее арифметическое типовых измерений.

8.3.6 Работоспособность сигнализации о режимах работы элементов РТС, в том числе НО, проверяют с помощью визуальных наблюдений срабатывания элемента сигнализации при включении соответствующих органов.

8.4 Испытания в рабочем режиме (при работающей силовой установке и подвижном шасси)

8.4.1 Испытания СУ РТС на продолжительность непрерывной работы по 6.1.2.5 проводят в составе РТС под имитационной нагрузкой в соответствии с 8.4 ГОСТ Р 54344. Время испытаний должно составлять не менее 6 ч, из них не менее 2 ч — работа при максимальном рабочем напряжении.

8.4.2 Работоспособность в диапазоне рабочих напряжений питания РТС проверяют последовательно при крайних значениях.

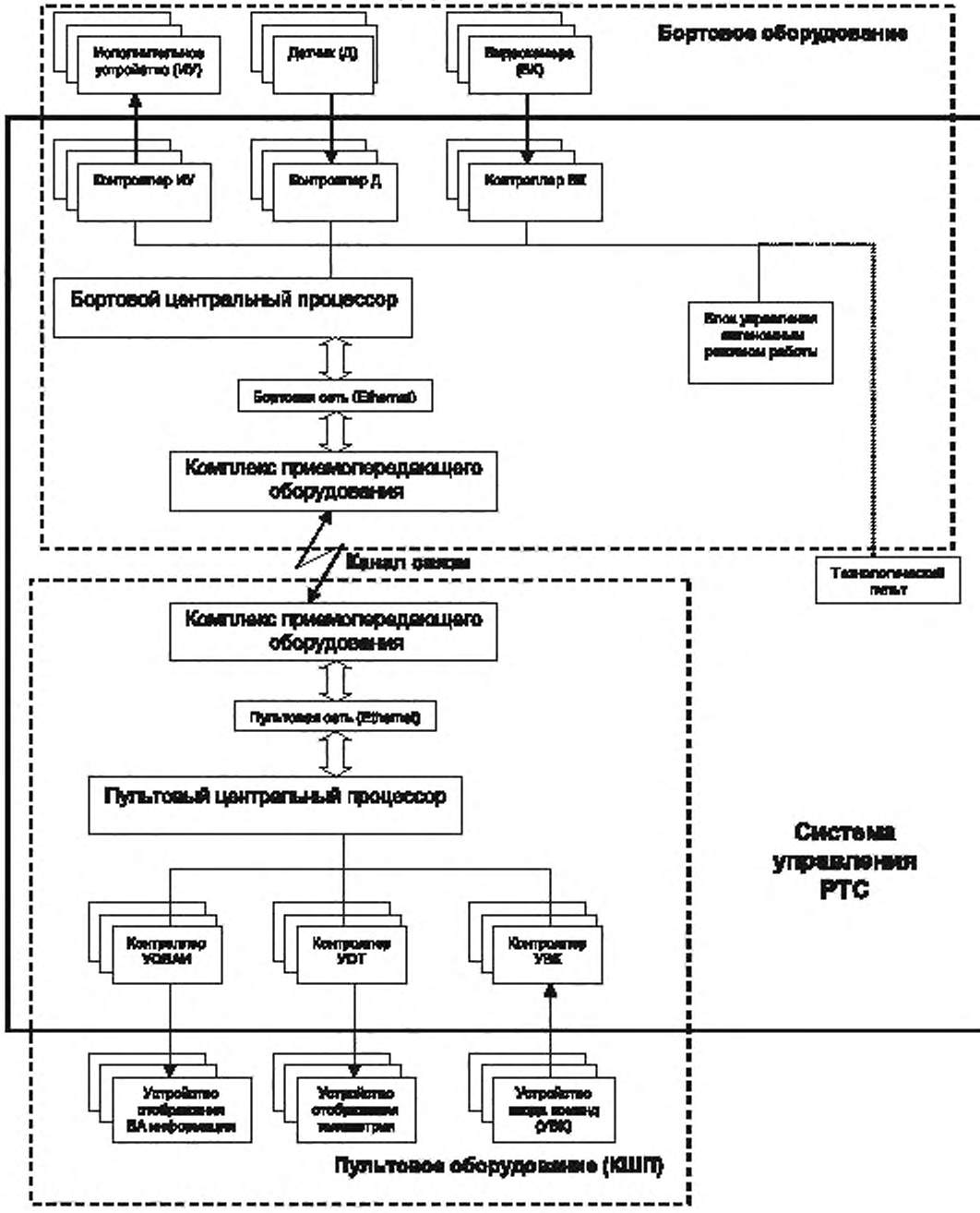
Продолжительность испытаний при минимальном напряжении U_{min} — не менее 5 мин, при максимальном напряжения U_{max} — не менее 2 ч.

Критериями положительной оценки испытания являются выполнение заданной программы сканирования и отсутствие перегрева приводов.

8.4.3 Потребляемую мощность определяют на клеммах источника питания ваттметром (или амперметром и вольтметром) при максимальном напряжении питания в режиме сканирования пожарного ствола РТС при подаче огнетушащего вещества под максимальным рабочим давлением на одном из программируемых каналов при максимальной скорости сканирования.

Приложение А
(справочное)

Структурная схема СУ РТС



УДК 614.844:006.354 ОКС 13.220.01, 25.040.30

Ключевые слова: системы управления, мобильные робототехнические комплексы, общие технические требования, методы испытаний

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.12.2019. Подписано в печать 09.12.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.
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.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru