ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54344— 2011

Техника пожарная

МОБИЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (ФГУ «ВНИИПО МЧС России») совместно с Федеральным государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» (ФГУ «ВНИИ ГОЧС»)

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 28 июня 2011 г. № 158-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ИЗДАНИЕ (март 2020 г.) с Изменением № 1 (ИУС 10—2014)

*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, 2012, 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 . . . 3
4 Сокращения . . . 3
5 Классификация, обозначения и состав РТС . . . 4
6 Общие технические требования . . . 7
6.1 Требования назначения . . . 7
6.2 Требования надежности . . . 9
6.3 Требования радиоэлектронной защиты . . . 10
6.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям . . . 10
6.5 Требования эргономики и технической эстетики . . . 11
6.6 Требования к маркировке . . . 12
6.7 Требования к конструкции . . . 12
6.8 Требования транспортирования . . . 14
6.9 Требования технологичности . . . 14
6.10 Требования безопасности . . . 14
6.11 Требования охраны окружающей среды . . . 15
6.12 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям . . . 15
6.13 Комплектность . . . 15
6.14 Упаковка . . . 15
7 Условия испытаний . . . 15
8 Методы испытаний . . . 19
Приложение А (справочное) Характеристика опасных зон ЧС . . . 25
Приложение Б (справочное) Варианты применяемости РТС . . . 26
Приложение В (справочное) Содержание и определение эффективности функционирования РТС . . . 28

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Техника пожарная

МОБИЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний

Fire equipment. Mobile manipulation vehicle systems for eliminating of emergencies and fire extinguishing. Classification. General technical requirements. Test methods

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и выпускаемые мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения, предназначенные для использования в зонах, опасных для жизни спасателей и пожарных. Настоящий стандарт устанавливает классификацию, общие технические требования и методы испытаний робототехнических комплексов.

1.2 Стандарт может применяться при разработке новых и модернизации существующих робототехнических комплексов, отборе комплексов из смежных отраслей экономики, закупках зарубежных робототехнических комплексов и сертификационных испытаниях 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 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 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

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

Издание официальное

ГОСТ 17411 Гидроприводы объемные. Общие технические требования

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 23000 Система «человек—машина». Пульты управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 30804.4.2 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.3 (IEC 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.4 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.11 (IEC 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.6.1 (IEC 61000-6-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до *PN* 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 22.9.03 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства инженерного обеспечения аварийно-спасательных работ. Общие технические требования

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

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

ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 52931 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

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.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

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.

3.2 **беспилотный летательный аппарат:** Летательный аппарат, предназначенный для полетов в атмосфере, на борту которого отсутствует экипаж и управление которым осуществляется автоматически, дистанционно или сочетанием указанных способов.

3.3 **дистанционно пилотируемый летательный аппарат:** Беспилотный летательный аппарат, управление которым осуществляется человеком-оператором по радиоканалу.

3.4 **необитаемый подводный аппарат:** Робототехническое средство для плавания под водой и выполнения специальных работ, на борту которого отсутствует экипаж и управление которым осуществляется автоматически, дистанционно или сочетанием указанных способов.

3.5 **телеуправляемый подводный аппарат:** Робототехническое средство для плавания под водой и выполнения специальных работ, управление движением которого осуществляется человеком-оператором дистанционно с надводного или подводного морского судна.

3.6 **обезвреживание взрывного устройства:** Приведение взрывного устройства нарушением функциональных связей в его боевой цепи в состояние, исключающее его взрыв.

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

Примечание — Термин «РТС» является обобщающим и в настоящей работе используется как наиболее полно раскрывающий номенклатуру используемых в практике робототехнических устройств, включающую как мобильные, так и стационарные, в том числе перемещающиеся по обустроенным направляющим.

3.8 **робототехнический комплекс;** РТК: Совокупность функционально связанных между собой технических устройств, включающая РТС и средства его эксплуатации.

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

3.10 **система управления:** Совокупность средств управления, которая формирует, принимает, транслирует, обеспечивает выполнение управленческих решений, и при этом отдельные ее составляющие обладают технической, информационной, программной и эксплуатационной совместимостью.

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

3.12 **пульт управления:** Совокупность приборов и органов управления РТС, размещенных на общей панели.

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

3.14 **мобильный робототехнический комплекс:** Самоходный РТК.

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

Раздел 3 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АХОВ — аварийные химически опасные вещества;

БЛА — беспилотный летательный аппарат;

ВУВ — воздушная ударная волна;

ДПЛА — дистанционно пилотируемый летательный аппарат;

ДПУ — пульт управления, находящийся вне рабочей зоны РТС;

МПУ — пульт управления, располагаемый в непосредственной близости от РТС;

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

МР — мобильный робот;

МРК — мобильный робототехнический комплекс;

НО — навесное оборудование РТС;

НПА — необитаемый подводный аппарат;
ПДК — предельно допустимая концентрация;
ПУ — пульт управления;
ПФ — поражающий фактор;
РТК — робототехнический комплекс;
СДУ — система дистанционного управления;
СИЗ — средства индивидуальной защиты;
СУ —система управления
ТПА — телеуправляемый подводный аппарат;
ЧС — чрезвычайная ситуация;
ЭЛТ — электронно-лучевая трубка.
(Измененная редакция, Изм. № 1).

5 Классификация, обозначения и состав РТС

5.1 РТС классифицируются по следующим параметрам:

5.1.1 Цели применения:
1) ликвидация радиационных аварий;
2) ликвидация радиационных и химических аварий;
3) работы со взрывоопасными предметами;
4) работы на пожарах и в зонах высоких температур;
5) подводно-технические и надводные работы;
6) разведка (мониторинг) в зоне ЧС;
7) антитеррористические операции.

5.1.2 Среда применения:
1) наземные;
2) воздушные;
3) подводные.

5.1.3 Способ управления (степени автоматизации):
1) телеуправляемые;
2) программные;
3) супервизорные.

5.1.4 Применяемые носители (транспортная база):
1) ходовые модули (серийные или специальные шасси), базовые машины — для наземных РТС;
2) погружаемые управляемые платформы и модули — для подводных РТС;
3) дистанционно пилотируемые летательные аппараты — для воздушных РТС.

5.1.5 Степень функциональности:
1) многофункциональные (универсальные);
2) монофункциональные (специализированные).

5.1.6 Вид линий связи:
1) радио;
2) проводная;
3) оптикопроводная;
4) комбинированная.

5.1.7 Тип привода:
1) механический;
2) электромеханический;
3) гидравлический;
4) пневматический.

5.1.8 Тип движителя ходового модуля или базовой машины:
1) гусеничные;
2) колесные;
3) комбинированные;
4) шагающие;
5) винтовые;
6) реактивные.

5.1.9 Подвижность платформы:

1) стационарная (неподвижная);
2) мобильная (подвижная);
3) перемещаемая по направляющим.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

5.2 Наименование и обозначение типов РТС приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Наименование и обозначение типов РТС

Тип РТС	Обозначение типа	Подтипы
РТС для работ в зоне радиационной аварии	РТС-Р	Разведывательные: разведка в зонах ЧС: визуальная, фотографическая, химическая, радиационная, тепловизионная, картографическая, видеоразведка. Разведывательно-технологические и технолого-разведывательные: разведка в зонах ЧС, сборочно-разборочные работы, транспортирование опасных грузов, подавление (ликвидация) источника ЧС. Технологические: сборочно-разборочные работы, погрузка-разгрузка, транспортирование и переработка опасных материалов, очистка зон ЧС (территорий, акваторий). Разведывательные и разведывательно-технологические: разведка пространства в зонах ЧС, поиск и ликвидация опасных объектов (целей), охрана объектов, нейтрализация нарушителей, постановка радиопомех, дымовых завес, доставка в зону действий специальных средств
РТС для работ в зонах химической и радиационной аварий	РТС-РХ	
РТС для работ с взрывоопасными предметами	РТС-В	
РТС для разведывательных и ликвидационных работ на пожарах и в зонах высоких температур	РТС-РП, РТС-П	
РТС для специальных подводно-технических и надводных работ	РТС-ПВ	
РТС для выполнения антитеррористических операций	РТС-А	

5.3 Типы, классы и параметры типов наземных РТС приведены в таблице 2.

В полной шифрованной записи РТС должны быть отражены: тип, подтип, класс, подкласс РТС. Например, РТС-Р(РТ)Л1 — робототехническое средство для аварийных работ в зоне радиационных аварий (тип), разведывательно-технологическое (подтип), легкий первый (класс, подкласс).

Таблица 2 — Типы, классы и параметры типов наземных РТС

Типы РТС, оборудование	Класс, подкласс	Параметры		
		Общая масса, кг	Ряды по массе, кг	Грузоподъемность манипулятора, кг, не менее
1 Разведывательные и разведывательно-технологические, оборудованные видеосистемами и индикаторами	Сверхлегкие (СЛ)	До 100 включ.	Не устанавливаются	10 % общей массы
2 Разведывательно-технологические, оборудованные видеосистемами, индикаторами, манипуляторами и противопожарными средствами	Легкие (Л): легкий первый (Л1)	Св. 100 до 300 включ.	От 101 до 150 включ.	10
			Св. 150 до 200 включ.	15
			Св. 200 до 300 включ.	20
	легкий второй (Л2)	Св. 300 до 1000 включ.	Св. 300 до 400 включ.	30
			Св. 400 до 600 включ.	40
			Св. 600 до 800 включ.	60
			Св. 800 до 1000 включ.	80

Окончание таблицы 2

Типы РТС, оборудование	Класс, подкласс	Параметры		
		Общая масса, кг	Ряды по массе, кг	Грузоподъемность манипулятора, кг, не менее
3 Технолого-разведывательные, оборудованные средствами в соответствии с пунктом 2 и инженерным вооружением	Средние (С): средний первый (С1)	Св. 1000 до 5000 включ.	Св. 1000 до 2000 включ.	100
			Св. 2000 до 3000 включ.	200
			Св. 3000 до 4000 включ.	300
			Св. 4000 до 5000 включ.	400
	средний второй (С2)	Св. 5000 до 15 000 включ.	Св. 5000 до 10 000 включ.	500
			Св. 10 000 до 15 000 включ.	1000
4 Технологические, оборудованные системами в соответствии с пунктом 3	Тяжелые (Т)	Св. 15 000 до 50 000 включ.	Св. 15 000 до 20 000 включ.	2000
			Св. 20 000 до 40 000 включ.	3000
			Св. 40 000 до 50 000 включ.	4000
5 Технологические, оборудованные системами в соответствии с пунктом 4	Сверхтяжелые (СТ)	Св. 50 000	Не устанавливаются	10 % общей массы

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.4 Типы, классы и параметры типов воздушных РТС приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Типы, классы и параметры типов воздушных РТС

Типы РТС (по целевому и функциональному признакам)	Подтипы	Классы	Параметры	
			Взлетная масса, кг	Полезная нагрузка, кг
Разведывательные многофункциональные (комплекс разведывательных операций)	Самолетные	Сверхлегкие	До 10 включ.	До 3 включ.
		Легкие	Св. 10 до 300 включ.	Св. 3 до 30 включ.
		Средние	Св. 300 до 2000 включ.	Св. 30 до 300 включ.
Разведывательные специализированные (отдельные виды или группы разведывательных операций)	Вертолетные	Сверхлегкие	До 10 включ.	До 3 включ.
		Легкие	Св. 10 до 300 включ.	Св. 3 до 100 включ.
Разведывательные специализированные (отдельные виды или группы операций)	Газонаполненные (аэростаты, дирижабли)	Сверхлегкие	—	—
		Легкие	—	—

5.5 Типы и параметры типов подводных РТС приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Типы и параметры типов подводных РТС

Типы РТС (по целевому и функциональному признакам)	Классы	Параметры	
		Водоизмещение, кг	Рабочая глубина, м
Разведывательные	Сверхлегкие	До 10 включ.	До 100 включ.

Окончание таблицы 4

Типы РТС (по целевому и функциональному признакам)	Классы	Параметры	
		Водоизмещение, кг	Рабочая глубина, м
Разведывательно-технологические (многофункциональные и специализированные)	Легкие	Св. 10 до 500 включ.	Св. 100 до 500 включ.
	Средние	Св. 500 до 1000 включ.	Св. 500 до 6000 включ.
	Тяжелые	Св. 1000	

Примечание — В таблицах 1—4 названия типов и подтипов РТС означают:

1 Разведывательные, технологические: все выполняемые РТС функции — основные (только разведывательные и только технологические).

2 Разведывательно-технологические: разведывательные функции — основные, технологические — вспомогательные.

3 Технолого-разведывательные: технологические функции — основные, разведывательные — вспомогательные.

6 Общие технические требования

6.1 Требования назначения

6.1.1 Основными из требований назначения являются функциональные, определяющие виды работ, выполняемых РТС.

6.1.1.1 РТС должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и технической документации (далее — ТД).

6.1.1.2 Номенклатура показателей, содержащихся в ТД на представляемые на испытания РТС, должна соответствовать номенклатуре технических требований настоящего стандарта.

6.1.1.3 РТС при ликвидации ЧС должны использоваться для выполнения следующих типовых задач:

1) разведки (диагностики) опасных зон (аварийных объектов);
2) локализации (подавления) источника аварии (ЧС);
3) сборки и разборки на аварийном объекте;
4) транспортирования, погрузки и разгрузки опасных предметов, материалов и объектов эвакуации;
5) очистки территории опасных зон и аварийных объектов от загрязняющих веществ, переработки опасных материалов.

6.1.1.4 Для выполнения этих задач РТС должны иметь возможность выполнять следующие основные функции: поиск, обнаружение (распознавание) опасного объекта (источника ЧС), измерения его параметров и среды, предварительную обработку и передачу информации, манипуляционные действия, перемещения в пространстве.

6.1.1.5 РТС в соответствии с назначением должны обеспечивать выполнение работ в зонах аварийных сред в результате воздействия одного или нескольких ПФ с различной опасностью для человека и технических средств:

1) радиационно опасных;
2) химически опасных;
3) пожароопасных;
4) взрывоопасных;
5) опасных разрушений;
6) гидроопасных.

6.1.1.6 Способность РТС выполнять предписанные функции должна обеспечиваться с учетом степени и характера воздействия ПФ в опасных зонах ЧС.

Характеристики опасных зон ЧС приведены в приложении А.

6.1.1.7 РТС данного класса и типа должны отвечать целесообразному комплексу условий применяемости, включающему зоны опасности, характер рабочего пространства, набор выполняемых типовых функций.

6.1.1.8 Комплекс условий применяемости на конкретный образец РТС должен задаваться в ТЗ на его разработку и изготовление.

Варианты применяемости даны в приложении Б.

6.1.1.9 В состав функциональных элементов РТС должны входить:

1) носитель (транспортная база) в соответствии с классификацией;

2) бортовая аппаратура, включающая аппаратуру телеуправления и телевизионного наблюдения, аппаратуру информационно-управляющей системы;

3) система телеуправления, включающая пульт управления и бортовую аппаратуру телевизионного наблюдения, средства отображения информации;

4) функциональное оборудование (манипулятор), сменное рабочее оборудование;

5) приборы для измерения параметров аварийных объектов, окружающей среды, отбора проб.

Примечание — В зависимости от типа РТС данные элементы могут использоваться в совокупности или в любом сочетании.

6.1.1.10 Технические средства телеуправления и телевизионного наблюдения должны обеспечивать выполнение предписанных операций в любое время суток и при параметрах внешней среды в соответствии с требованиями живучести и стойкости.

6.1.2 Дистанционное управление РТС реализуется с помощью систем теле- и видеоуправления.

6.1.2.1 Система телеуправления должна обеспечивать:

1) для наземных РТС:

- дальность радиоуправления (с защитой от помех и излучений) — от 1000 до 2000 м;
- дальность кабельного управления — от 200 до 400 м;

2) для воздушных и подводных РТС — дальность радиоуправления, кабельного (подводных РТС) — в пределах радиуса (глубины) их действия.

6.1.2.2 Конкретные значения дальности кабельного управления и радиоуправления должны задаваться в техническом задании (ТЗ) на разработку и изготовление образцов.

6.1.2.3 Радиоэлектронные технические средства РТС должны обладать электромагнитной совместимостью не ниже 2-й степени жесткости и функционировать без недопустимых взаимных помех в собственной электромагнитной среде.

6.1.2.4 РТС одного класса должны быть механически совместимы.

Конкретные РТС должны:

1) обладать высокой рельефной и опорной проходимостью, сохранять курсовую устойчивость;

2) иметь возможность свободного маневрирования в заданном рабочем пространстве в соответствии с приложением Б;

3) сохранять устойчивость при дистанционном управлении.

6.1.2.5 Время непрерывной работы РТС — не менее 2 ч. Конкретное значение времени для данного класса и типа РТС устанавливается в ТЗ на разработку и изготовление.

6.1.2.6 Функциональная эффективность РТС, определяемая вероятностью выполнения поставленной задачи за заданное (оперативное) время, не менее 0,9.

Содержание и определение показателя функциональной эффективности даны в приложении В.

6.1.2.7 Элементы РТС в целях их безопасной эксплуатации должны быть оснащены защитными средствами (кожухами, концевыми выключателями и т. д.).

6.1.2.8 Заправочные емкости РТС должны быть герметичными, а их объемы — соответствовать ТД.

6.1.2.9 Стыковочные соединения трубопроводов и кабелей РТС должны обеспечивать безошибочную и безотказную взаимную стыковку.

6.1.2.10 Количество каналов связи с внешним оборудованием, подключаемым на вход и выход, должно быть не менее двух на каждый вход и выход, или каждый канал должен быть организован по кольцевой схеме.

6.1.2.11 Количество каналов системы телеуправления РТС должно соответствовать требованиям ТД на конкретное РТС.

6.1.2.12 Для манипулятора и НО РТС должна быть предусмотрена возможность одновременного движения.

6.1.2.13 В РТС должна быть предусмотрена возможность управления НО от ПУ.

6.1.2.14 В РТС должна быть предусмотрена возможность управления видеосистемой от ПУ.

6.1.2.15 Продолжительность пауз при реверсе движения НО не должна превышать 0,5 с.

6.1.2.16 Видеосистема РТС должна обеспечить дальность надежной связи не менее дальности работы системы телеуправления.

6.1.2.17 Диапазон угловых перемещений пожарного ствола РТС в горизонтальной и вертикальной плоскостях должен соответствовать требованиям ТД на РТС.

6.1.2.18 Минимальный и максимальный диапазоны углов сканирования пожарного ствола в горизонтальной и вертикальной плоскостях должны соответствовать требованиям ТД на РТС.

6.1.2.19 Конструктивное исполнение РТС должно обеспечивать: возможность вертикального перемещения корпуса пожарного лафетного ствола; скорость перемещения, при которой время достижения рабочей точки составляет не более 20 с; при этом неограниченную высоту подъема, требуемый уровень жесткости и устойчивости конструкции.

6.1.2.20 Угловая скорость сканирования пожарным стволом РТС при подаче огнетушащего вещества должна быть не менее 3 град $\cdot$ $с^{-1}$.

6.1.2.21 Напряжение питания должно быть:

- от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой (50 ± 1) Гц;
- от сети переменного тока 380 В;
- от источника постоянного тока в диапазоне, установленном в ТД, но в пределах от 0,75 $U_{ном}$ до 1,15 $U_{ном}$, где $U_{ном}$ — номинальное напряжение питания.

6.1.2.22 Потребляемая мощность должна соответствовать ТД на конкретное РТС.

6.1.2.23 Конструкция РТС должна обеспечивать требуемый уровень жесткости и устойчивости.

6.1.2.24 Скорость движения РТС по прямой должна соответствовать ТД на конкретные РТС.

6.1.2.25 Возможности преодоления препятствий, подъемов, поворотов и разворотов должны соответствовать ТД на конкретное РТС.

6.1.2.26 Грузоподъемность гидравлического схвата РТС должна соответствовать ТД на конкретное РТС.

6.1.2.27 Возможность транспортирования РТС должна соответствовать ТД на конкретное РТС.

6.1.2.28 РТС должны иметь механическую и электрическую защиту исполнительных механизмов и узлов от перегрузок.

6.1.2.29 Расходные характеристики лафетного пожарного ствола в стационарном положении и при движении должны соответствовать ТД на конкретное РТС.

Примечание — В настоящем стандарте в качестве типового вида рассматривается РТС пожаротушения как наиболее полно оснащенное навесным оборудованием различного назначения (инженерным, индикаторным, системами разминирования, пожаротушения, инфракрасными и видеосистемами и т. п.), что позволяет в полном объеме отразить общие технические требования и методы испытаний, предъявляемые к наиболее распространенным наземным РТС различного назначения.

6.2 Требования надежности

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

6.2.2 Для РТС в технических условиях (техническом задании) задаются показатели:

1) безотказности;
2) долговечности;
3) ремонтопригодности;
4) сохраняемости;
5) готовности.

6.2.3 Ресурс до капитального ремонта должен составлять:

1) не менее 3000 км (серийных) и не менее 400 км (оригинальных) для ходовых модулей и средств технического обслуживания;
2) не менее 2000 ч для погружаемых платформ и модулей;
3) не менее 2000 ч для функционального оборудования и технических средств РТС;
4) не менее 25 ч — для ДПЛА (по двигательной установке).

6.2.4 Средний срок службы — не менее 5 лет.

6.2.5 Срок сохраняемости (навес, неотапливаемое помещение по ГОСТ 15150) — не менее 5 лет.

6.2.6 Наработка до отказа должна составлять не менее 200 ч для РТС в целом (ходовой модуль, функциональное оборудование, технические средства).

6.2.7 Коэффициент готовности — не менее 0,99.

6.2.8 Среднее время восстановления — не более 2 ч.

6.2.9 Виды, периодичность и объемы технического обслуживания должны задаваться в технических условиях (техническом задании) на конкретные образцы РТС.

6.3 Требования радиоэлектронной защиты

Значения плотности потока электромагнитных и ионизирующих излучений (внешних и внутренних) должны устанавливаться из условия непревышения предельно допустимого состояния по 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 Р 22.9.03 и ГОСТ 21964.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.4.2 Значения параметров факторов, воздействующих на РТС, не должны превышать:

1) критических значений параметров, при которых повреждения (поражения) (за исключением химических и радиационных воздействий) машинных компонентов будут выше средних;

2) критических значений, при которых вред здоровью (поражения) обслуживающего персонала может быть 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, падении — не менее 98,0 кПа (1 кг · см$^{-2}$);
   - глубина погружения в воду для надводных и подводных РТС — в соответствии с рабочей глубиной по техническим условиям (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 4g;
2) климатические и другие природные факторы:
   - температура окружающей среды — от 223 до 323 К (от минус 35 °С до 40 °С), для РТС пожаротушения предусматривается охлаждение узлов;
   - атмосферное давление — от 8,5 до 10,4 Па (от 640 до 788 мм рт. ст.) до 5,3 · 10^4 Па (400 мм рт. ст.) — при транспортировании;
   - 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 · 10^{-3} м · мин$^{-4}$;
   - концентрация АХОВ в рабочей зоне — не менее максимально возможной для первого уровня требуемой защиты спасателей комплексами СИЗ по ГОСТ Р 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).

Применительно к классу РТС в ТЗ на разработку и изготовление должны задаваться:

1) факторы специальных сред:
   - высота завала от 0,1 до 0,6 м;
   - объем обломков завала от 0,1 до 0,8 м^3;
   - содержание мягкой фракции в структуре завала (бой бетона, кирпича) от 15 % до 20 %;
   - пустотность завала от 15 % до 17 %;
   - подъем — не менее 30°;
   - уклон — не менее 20°;

- глубина брода — не менее 0,3 м;
- глубина снежного покрова — не менее 0,1 м;
- высота преодолеваемого препятствия (стенки) — не менее 0,25 м;
- поверхностная плотность орошения рабочим раствором (дегазирующим, дезактивирующим и др.) — не менее 30 $м^{-5}$;
- кинематическая вязкость влажного грунта — (10 ± 1,5) $см^2 \cdot с^{-1}$ (стоксов);
- несущая способность грунта — до 1 $м^{-4}$;

2) параметры пыли:

а) размеры частиц пыли, $м^{-6}$:

- динамическое воздействие — не более 200;
- проницаемость — не более 50.

б) факторы термические (пожара) для РТС-П:

- поверхностная плотность теплового потока — не менее 14,5 $кВт \cdot м^{-2}$;
- температура газовой среды пожара — не менее 200 °С;
- плотность задымления — не менее $1,5 \cdot 10^{-3}$ $кг \cdot м^{-3}$.

6.5 Требования эргономики и технической эстетики

6.5.1 Требования эргономики и технической эстетики к РТС должны устанавливаться в объеме следующих характеристик:

1) характеристик рабочих мест управления и мест обслуживания РТС обслуживающим 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 и обитаемость, должны устанавливаться по ГОСТ 20.39.108.

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

6.5.4 Конструкция и кодирование индикаторов, органов управления для совместного их 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 (отношения значения перемещения рукоятки к значению перемещения управляемого объекта) должно соответствовать необходимым скорости и точности наведения манипулятора.

6.5.6 Характеристики электронных индикаторов (ЭЛТ и др.):

- способы представления информации;
- размер (диаметр) экрана;
- 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, а отказы (аварийные ситуации) РТС должны предупреждаться (прогнозироваться) оператором.

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

6.5.9 Алгоритм управления манипулятором должен включать элементы саморегуляции деятельности оператора, т. е. самоконтроля, сопоставления результатов деятельности с косвенными (контрольными) признаками.

6.5.10 Передаточные функции управляемых оператором объектов (шасси, манипулятора) по виду должны быть, как правило, не выше первого порядка (пропорциональная первого порядка — изменение выходного сигнала оператора вызывает пропорциональное ему изменение скорости на «выходе» управляемого объекта).

6.6 Требования к маркировке

6.6.1 Маркировка РТС должна быть нанесена как на таре (маркировка комплекта), так и на каждом изделии комплекта. Маркировка тары наносится в соответствии с ГОСТ 14192.

6.6.2 Маркировка РТС должна содержать заводской номер, шифр изделия, товарный знак изготовителя, год выпуска и сохраняться в течение всего срока их службы. Способ маркировки должен задаваться в ТУ на изготовление образца.

6.6.3 На элементах РТС (в том числе на ДПУ и МПУ) на видном месте должны быть прикреплены фирменные таблички с обозначениями, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 — Фирменные таблички с обозначениями на элементах РТС

Вид обозначения	РТС	ДПУ	МПУ
Обозначение элементов РТС согласно пункту 4 настоящего стандарта	*	+	*
Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя	+	+	+
Рабочее давление	+		
Расход рабочего тела (воды, газа и т. п.)	+		
Напряжение питания	+	+	
Степень защиты оболочки электропривода и МПУ (если имеется защита оболочки)	+		+
Вид взрывозащиты электрооборудования (если исполнение взрывозащищенное)	+		+
Заводской номер	+	+	+
Год выпуска	+	+	+
Примечание — Знак «+» означает, что требование обязательно; «*» — требование не обязательно.			

6.6.4 Метод нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность в течение всего срока службы РТС.

6.7 Требования к конструкции

6.7.1 Габаритные размеры должны соответствовать ТД на РТС.

6.7.2 Масса должна соответствовать ТД на РТС.

6.7.3 Монтажные посадочные соединения элементов РТС должны соответствовать требованиям ГОСТ 33259.

6.7.4 Расстояние между дистанционным пультом управления и РТС, а также между местным пультом и стволом должно быть указано в ТД на РТС.

6.7.5 Конструкция элементов РТС не должна иметь открытых передаточных механизмов.

6.7.6 Гидроприводы элементов РТС должны соответствовать требованиям ГОСТ 17411.

6.7.7 Подвижные соединения элементов РТС должны быть герметичны при максимальном рабочем давлении.

6.7.8 Гидро- и пневмоприводы должны быть герметичны при максимальных значениях рабочего давления и расхода огнетушащего вещества.

6.7.9 РТС должны сохранять работоспособность при воздействии внешних электромагнитных помех со степенью жесткости не ниже третьей согласно ГОСТ 30804.4.2, ГОСТ 30804.4.3, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.4.11, ГОСТ 30804.6.1, ГОСТ 30804.6.2.

Значения напряжения радиопомех и напряженности поля радиопомех, создаваемых РТС, не должны превышать значений, установленных в ГОСТ Р 51318.22.

6.7.10 Степень защиты «на пробой» оболочек электроприводов элементов РТС и местного пульта управления должна быть не ниже IP 45 по ГОСТ 14254.

6.7.11 Вид взрывозащиты по ГОСТ 22782.6 должен соответствовать ТД на РТС.

6.7.12 Значение электрического сопротивления изоляции должно соответствовать ГОСТ Р 52931 и быть установлено в ТД на РТС конкретных типов.

6.7.13 Значение электрической прочности изоляции должно соответствовать ГОСТ Р 52931 и быть установлено в ТД на РТС конкретных типов.

6.7.12, 6.7.13 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.7.14 Элементы РТС и все блоки управления (изготовленные из металла), 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.

6.7.15 Операции и сервисные функции, реализуемые на дистанционном (ДПУ) и местном (МПУ) пультах управления, должны соответствовать данным, приведенным в таблице 6.

6.7.16 РТС должны иметь световую или звуковую сигнализацию о режимах работы, включении элементов РТС (навесное оборудование, арматура, видеосистема, устройства внешнего орошения и т. д.).

Таблица 6 — Операции и сервисные функции, реализуемые на ДПУ и МПУ

Сервисные функции	ДПУ		МПУ	
	РТС	НО	РТС	НО
Перемещение шасси РТС	+	+	+	+
Перемещение НО в горизонтальной и вертикальной плоскостях	+	+	+	+
Позиционированное перемещение РТС в рабочую точку	+	+	+	+
Программирование сканированием по оперативной программе	+		+	
Программирование сканированием по всем программам (кроме оперативной)	+		*	
Вызов любой из программ	+		*	
Контроль перегрузки приводов	*	*	*	*
Изменение скорости перемещения РТС и движения НО	*	*	*	*
Включение-выключение устройства внешнего орошения	*	*	*	*
Включение-выключение пожарного запорного устройства	+	+	+	+

Примечание — Знак «+» означает, что реализация функции обязательна; «*» — реализация функции возможна.

6.7.17 Приоритеты управления (по важности) для РТС: управление вручную — управление с МПУ — управление с ДПУ — программное сканирование; для НО: управление вручную — управление с МПУ — управление с ДПУ.

6.7.18 РТС должны быть окрашены с выполнением надписей и эмблем в соответствии с цветографическими схемами ГОСТ Р 50574.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.7.19 Количество каналов связи с внешним оборудованием, подключаемым на вход и выход, должно быть не менее двух на каждый вход и выход, или каждый канал должен быть организован по кольцевой схеме.

6.8 Требования транспортирования

6.8.1 Робототехнические средства должны иметь возможность доставки их в район чрезвычайных ситуаций всеми видами транспорта с применением и без применения транспортного контейнера.

Транспортирование своим ходом на базе серийных шасси должно быть обеспечено в течение всего срока эксплуатации без снижения функциональной эффективности.

6.8.2 Доставка РТС авиационным, железнодорожным, водным транспортом должна обеспечиваться без снижения уровня их технического состояния, без ограничения дальности и скорости.

Доставка автомобильным транспортом осуществляется со скоростями:

- до 80 км · ч$^{-1}$ на расстояние до 1000 км — по шоссейным дорогам;
- до 40 км · ч$^{-1}$ на расстояние до 500 км — по грунтовым дорогам.

6.8.3 Габариты РТС должны вписываться в габариты всех видов транспорта.

Допускается частичный демонтаж без потери способности перемещаться, грузиться и выгружаться своим ходом. Время демонтажа должно быть минимальным.

6.8.4 Каждый образец РТС должен иметь штатный комплект приспособлений для беспроволочного крепления на транспортных платформах поездов, судов, самолетов.

6.8.5 При доставке авиационным транспортом РТС массой до среднего типа включительно должна быть обеспечена возможность применения способа перевозки их на внешней подвеске вертолета.

6.8.6 Климатические условия: температура и влажность воздуха, интенсивность осадков не должны превышать значений, приведенных в 6.4.

Для обеспечения транспортирования на самолетах следует учитывать воздействие низкой температуры до минус 60 °С и резкую смену температур от 40 °С до минус 60 °С и обратно.

6.8.7 Срок хранения РТС в виде, готовом для транспортирования, должен составлять не менее 3 месяцев.

6.9 Требования технологичности

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

6.9.2 Технология производства 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 нормам радиационной безопасности;
- 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 РТС;
- несрабатывание блокировок оборудования, сбои в работе РТС;
- 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 факторов и других факторов чрезвычайных ситуаций должны исключать:

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

6.10.4 В конструкции РТС должны быть средства, обеспечивающие останов 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 В целях 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 РТС материалы (лакокрасочные, антикоррозионные покрытия, масла, дегазирующие и дезактивирующие растворы) при контакте с окружающей средой не должны образовывать устойчивые химически опасные соединения.

6.11.2 Конструкция РТС должна обеспечивать возможность его утилизации, а также исключить возможность попадания масел и других рабочих жидкостей в окружающую РТС среду и ее загрязнение.

6.12 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям

6.12.1 В конструкции РТС следует применять материалы, преимущественно изготовленные из сырья отечественного производства. Количество дефицитных материалов должно быть минимальным.

6.12.2 При эксплуатации РТС следует применять горюче-смазочные материалы и специальные жидкости, указанные в ТД на конкретные РТС.

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

6.12.4 Применяемые материалы, лакокрасочные, антикоррозийные покрытия и смазки должны обеспечивать хранение РТС на открытых площадках в течение 5 лет без их замены.

6.13 Комплектность

РТС и технологическое оборудование к ним поставляют потребителю в комплекте.

К комплекту прилагают:

- сменное рабочее оборудование и инструмент;
- комплекты запасных частей и принадлежностей;
- документацию: формуляр (паспорт), техническое описание, инструкцию по эксплуатации, комплектацию.

6.14 Упаковка

6.14.1 РТС поставляют потребителю в транспортном контейнере в консервирующей смазке, тип которой указывается в ТУ на изготовление.

6.14.2 Невозимый комплект запасных частей и принадлежностей следует упаковывать в ящики, приспособленные для погрузки-выгрузки авто- и электропогрузчиками.

6.14.3 Конструкция тары (контейнеров) и способ упаковки в ней поставляемых предметов должны обеспечивать удобство погрузки-выгрузки и сохраняемость поставляемых предметов в процессе обращения с ними.

6.14.4 Тара РТС должна быть индивидуальной, жесткой, закрытой и штабелируемой.

6.14.5 РТС в транспортной таре должен выдерживать воздействие внешних факторов в соответствии с требованиями 6.4.

7 Условия испытаний

7.1 Последовательность проведения испытаний:

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

В пределах режима входного контроля последовательность испытаний не регламентируется.

Испытания по 3.15 таблицы 7 проводят после завершения испытаний по 3.1—3.14 таблицы 7.

В пределах рабочего режима не регламентируется последовательность испытаний по 4.1 и 4.2 таблицы 7.

Последовательность испытаний в пределах 4.4—4.8 таблицы 7 не регламентируется, но их проводят после испытаний по 4.3 таблицы 7.

Последовательность испытаний в пределах 4.9 и 4.10 таблицы 7 не регламентируется, но их проводят после испытаний по 4.1—4.8 таблицы 7.

Таблица 7 — Последовательность испытаний и проверок

Этапы испытаний	Испытания и проверки	Технические требования	Методы испытаний
1 Испытания в режиме входного контроля	1.1 Проверка соответствия объема данных, содержащихся в представляемой технической документации, объему требований настоящего стандарта	По 6.1.1.1—6.1.1.10, 6.1.2.1—6.1.2.6	По 8.1.1
	1.2 Проверка наличия клемм, знаков заземления, надписей на элементах РТС	По 6.7.14	По 8.1.1
	1.3 Проверка комплектности РТС и ЗИП	По 6.1.1.9	По 8.1.1
	1.4 Проверка маркировки элементов РТС	По 6.6.1—6.6.4	По 8.1.1
	1.5 Проверка габаритных и присоединительных размеров блоков, монтажных посадочных соединений навесного оборудования, длины кабельных линий	По 6.7.1, 6.7.3, 6.7.4	По 8.1.1
	1.6 Измерение массы комплектующих РТС	По 6.7.2	По 8.1.1
	1.7 Проверка отсутствия открытых передаточных механизмов РТС	По 6.7.5	По 8.1.1
	1.8 Проверка эргономических требований к элементам РТС	По 6.5	По 8.1.2
	1.9 Проверка окраски элементов РТС	По 6.7.18	По 8.1.1
2 Испытания в статическом режиме	2.1 Испытания на устойчивость к климатическим воздействиям	По 6.4	По 8.2.1, 8.2.2
	2.2 Проверка прочности гидроприводов гидравлическим давлением	По 6.7.6	По 8.2.3
	2.3 Проверка оснащения РТС защитными средствами (кожухами, концевыми выключателями и т. д.)	По 6.1.2.7	По 8.2.5
	2.4 Проверка объемов и герметичности заправочных емкостей РТС	По 6.1.2.8, 6.7.6, 6.7.8	По 8.2.4
	2.5 Проверка наличия звуковой и световой сигнализации РТС	По 6.10.7	По 8.2.5
	2.6 Проверка стыковочных соединений трубопроводов и кабельных линий	По 6.1.2.9, 6.7.7	По 8.2.6
	2.7 Испытания изоляции соединительных кабелей линий на электрическую прочность	По 6.7.13	По 8.2.7
	2.8 Испытания изоляции соединительных кабельных линий на электрическое сопротивление	По 6.7.12	По 8.2.8
	2.9 Проверка числа каналов связи с внешним оборудованием	По 6.7.19	По 8.2.9
	2.10 Проверка работоспособности средств защиты РТС от ошибочных действий оператора	По 6.10.2	По 8.2.10
	2.11 Испытания на электромагнитную совместимость и помехоустойчивость	По 6.3, 6.7.9	По 8.2.2

Продолжение таблицы 7

Этапы испытаний	Испытания и проверки	Технические требования	Методы испытаний
2 Испытания в статическом режиме	2.12 Испытания на соответствие ГОСТ 14254 степени защиты оболочки электроприводов РТС	По 6.7.10	По 8.2.11
	2.13 Испытания на соответствие ГОСТ 22782.6 взрывозащищенности оболочек электроприводов РТС	По 6.7.11	По 8.2.12
3 Испытания в режиме холостого хода	3.1 Проверка количества каналов системы телеуправления РТС	По 6.1.2.11	По 8.3.1
	3.2 Проверка возможности одновременного движения собственно манипулятора и со сменным НО	По 6.1.2.12	По 8.3.2
	3.3 Проверка подвижности НО от ПУ	По 6.1.2.13	По 8.3.3
	3.4 Проверка возможности управления видеосистемой РТС от ПУ	По 6.1.2.14	По 8.3.4
	3.5 Проверка предельной дальности телеуправления НО	По 6.1.2.1	По 8.3.5
	3.6 Проверка предельной дальности надежной связи видеосистемы	По 6.1.2.16	По 8.3.6
	3.7 Проверка сервисных функций, реализуемых на РТС с ПУ	По 6.7.15	По 8.3.7
	3.8 Проверка приоритетов управления	По 6.7.17	По 8.3.8
	3.9 Проверка работоспособности сигнализации о режимах работы элементов РТС	По 6.7.16	По 8.3.9
	3.10 Проверка диапазона перемещений в горизонтальной и вертикальной плоскостях НО, в частности пожарного ствола	По 6.1.2.18	По 8.3.10
	3.11 Проверка максимального диапазона углов сканирования НО, в частности пожарного ствола в горизонтальной и вертикальной плоскостях	По 6.1.2.18	По 8.3.11
	3.12 Проверка продолжительности работы НО	По 6.1.2.5	По 8.3.12
	3.13 Проверка длительности пауз при реверсе движения НО	По 6.1.2.15	По 8.3.13
	3.14 Проверка времени перемещения в вертикальном и горизонтальном направлениях корпуса пожарного ствола	По 6.1.2.19	По 8.3.14
4 Испытания в рабочем режиме	4.1 Проверка диапазона углов сканирования пожарного ствола в горизонтальной и вертикальной плоскостях	По 6.1.2.18	По 8.4.1
	4.2 Проверка угловой скорости сканирования ствола	По 6.1.2.20	По 8.4.2
	4.3 Проверка продолжительности непрерывной работы РТС	По 6.1.2.5	По 8.4.3, 8.4.4
	4.4 Проверка работоспособности РТС в диапазоне напряжений питания	По 6.1.2.21	По 8.4.5
	4.5 Проверка потребляемой мощности	По 6.1.2.22	По 8.4.6
	4.6 Определение скорости движения РТС по прямой	По 6.1.2.24	По 8.4.7
	4.7 Проверка возможности РТС преодолевать препятствия	По 6.1.2.25	По 8.4.8
	4.8 Проверка грузоподъемности гидравлического схвата	По 6.1.2.26	По 8.4.9
	4.9 Проверка возможности транспортирования РТС	По 6.1.2.27	По 8.4.10
	4.10 Проверка наличия механической и электрической защиты исполнительных механизмов и узлов от перегрузок	По 6.1.2.28	По 8.4.11

Окончание таблицы 7

Этапы испытаний	Испытания и проверки	Технические требования	Методы испытаний
4 Испытания в рабочем режиме	4.11 Определение расходных характеристик лафетного пожарного ствола в стационарном положении и при движении	По 6.1.2.29	По 8.4.12
	4.12 Проверка соответствия требуемому уровню жесткости и устойчивости	По 6.1.2.23	По 8.4.13

7.2 В целях контроля соответствия РТС требованиям настоящего стандарта и технической документации проводят сертификационные, приемочные, квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые 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 Р 15.301 на образцах опытной партии по программе, разработанной изготовителем и разработчиком.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

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

7.6 Приемо-сдаточные испытания реализуются службой ОТК предприятия-изготовителя в целях принятия решения о возможности поставки 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, в целях контроля стабильности качества продукции и выявления возможности продолжения выпуска изделия.

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

7.10 Сертификационные испытания проводят в целях установления соответствия характеристик РТС настоящему стандарту и ТД. Испытаниям на соответствие стандартам по конкретному виду продукции подвергают составные части 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 РТС.

7.12 Все РТС, представленные 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 оговоренные в настоящем стандарте, при условии обеспечения ими требуемой точности измерений.

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

7.15 Испытания должны осуществляться при скорости ветра, не превышающей 3 м $\cdot$ с$^{-1}$.

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

7.17 При испытании изделий в рабочем режиме допускается, если это не оговорено особо, вместо подачи огнетушащего вещества применять имитатор рабочей нагрузки.

7.18 Измерение давления осуществляется манометрическими приборами класса точности не ниже 0,6.

Расход измеряется расходомерами или счетчиками воды, а также объемным способом с погрешностью не более 4 % от верхнего предела измерения.

Для измерения времени используют секундомеры и хронометры с ценой деления шкалы 0,2 с для промежутков времени до 10 мин включительно и 1 с для промежутков времени более 10 мин.

Температуру измеряют термометрами или контактными преобразователями температуры с погрешностью ±0,2 %.

Для измерения скорости ветра используют анемометры с диапазоном измерения от 0,3 до 5,0 м · $с^{-1}$ и чувствительностью не более 0,2 м · $с^{-1}$.

Угловую величину измеряют угломером или определяют по положению указателя, закрепленного на подвижной части стояка пожарного ствола, относительно шкалы, установленной на основании ствола или на подвижной части стояка; цена деления шкалы 0,5°. Допускается применять маркерные столбики, устанавливаемые на шкалу или неподвижное основание. Применимы также расчетные методы с точностью до 0,5°.

Для измерения линейной величины используют штангенциркули с точностью 0,1 мм, линейки и рулетки с ценой деления 1 мм.

Усилие измеряется динамометром с величиной измерения не более 200 Н и ценой деления не более 2 Н.

Для измерения массы используют весы с погрешностью 2 %.

Объем воды определяется счетчиками воды или мерными емкостями с ценой деления соответственно не более 10 и 1 $дм^3$.

Для измерения электрического сопротивления, напряжения, тока и мощности используют мегаомметры, вольтметры, амперметры и ваттметры с погрешностью измерения 1,5 %.

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

7.20 Скорость сканирования пожарным стволом РТС, если это не оговорено особо, выбирают произвольно.

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

7.22 При несоответствии даже одного изделия хотя бы одному из требований настоящего стандарта или ТД на данное изделие выявляют причины, вызвавшие отказ, устраняют их и проводят повторные проверки удвоенного количества изделий. В случае повторного обнаружения 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 и наличие клемм и знаков заземления (см. 6.7.14).

Проверяют:

- соответствие объема данных, содержащихся в представленной ТД, требованиям настоящего стандарта (см. 6.1.1.1—6.1.1.10, 6.1.2.1—6.1.2.6);
- комплектность поставки матчасти на испытания (см. 6.1.1.9) и маркировку (см. 6.6.1 и 6.6.2);
- габаритные и присоединительные размеры блоков (см. 6.7.1), монтажных посадочных соединений навесного оборудования (см. 6.7.3);
- длину кабельных линий (см. 6.7.4);
- отсутствие открытых передаточных механизмов (см. 6.7.5);
- соответствие эргономическим требованиям (см. 6.5);
- цветографическую окраску (см. 6.7.18).

8.1.2 Эргономические характеристики элементов РТС проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 22614 и ГОСТ 23000.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

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

8.2.1 Устойчивость элементов РТС к климатическим воздействиям (см. 6.4) 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 Р 52931 (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 3 ч, затем — в нормальных климатических условиях в течение 3 ч. После этого цикл повторяют при другой температуре. Механические повреждения комплектующих изделий не допускаются.

8.2.2 Испытательное оборудование и методы испытаний должны соответствовать ГОСТ 30804.4.2, ГОСТ 30804.4.3, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.6.1, ГОСТ 30804.6.2, 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.

8.2.1, 8.2.2 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.2.3 Проверка прочности гидроприводов (см. 6.7.6) производится давлением, равным $1{,}5P_{\text{max раб}}$. Продолжительность выдержки — не менее 2 мин. Появление следов влаги в виде капель на наружных поверхностях не допускается.

8.2.4 Определение объемов заправочных емкостей РТС (см. 6.1.2.8) осуществляется мерными емкостями, значения объемов должны соответствовать указанным в ТД. Проверка герметичности емкостей производится контрольным манометром при заглушенных вливных горловинах избыточным давлением 0,8 $м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$. Продолжительность выдержки — не менее 120 с.

8.2.5 Оснащение РТС защитными средствами (кожухами, концевыми выключателями и т. д.), а также звуковой и световой сигнализацией осуществляется в соответствии с ТД аудиовизуально.

8.2.6 Качество стыковочных соединений трубопроводов и кабельных линий (см. 6.1.2.9) оценивается степенью затяжки соответствующих штуцеров и разъемов.

8.2.7 Электрическая прочность изоляции (см. 6.7.13) проверяется в соответствии с ГОСТ Р 52931. 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 РТС (при его наличии) должно быть убрано. Если корпус выполнен из неэлектропроводящего материала, то пульт управления РТС закрепляют при помощи собственных элементов крепления на металлической пластине.

Испытательное напряжение прикладывают:

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

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

Порядок испытаний:

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

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

В процессе испытания не должно возникать пробоя изоляции.

8.2.8 Измерение сопротивления изоляции (см. 6.7.12) проводят в соответствии с ГОСТ Р 52931. Заземление корпуса пульта управления РТС (при его наличии) должно быть убрано. Если корпус выполнен из неэлектропроводящего материала, то пульт управления РТС закрепляют при помощи собственных элементов крепления на металлической пластине.

Сопротивление изоляции измеряют постоянным напряжением от 100 до 250 В, прикладываемым к цепям в соответствии с 6.7.12, не менее чем через 60 с после приложения напряжения.

Пульт управления РТС считают выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление изоляции удовлетворяет требованиям 8.2.7.

8.2.7, 8.2.8 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.2.9 Число каналов связи с внешним оборудованием (см. 6.1.2.10) определяют путем сравнения выходных и входных сигналов (дискретных и/или аналоговых) РТС, представленных в ТД, с их реальным количеством, обозначенным на ДПУ испытуемого изделия.

8.2.10 Проверку работоспособности средств защиты РТС от ошибок оператора, а также отключение привода при предельных значениях диапазона перемещения НО, в частности пожарного ствола РТС (см. 6.10.2), осуществляют в соответствии с ТД на конкретное РТС. В любом случае при нажатии на орган управления, выполняющий функцию «Общий стоп», должно прекращаться любое движение, независимо от режима работы. После нажатия на данный орган управления самопроизвольные движения частей РТС не допускаются. При перемещении НО РТС в крайние положения (при управлении с МПУ и ДПУ) привод должен отключаться. Число проверок по каждому виду испытаний должно быть не менее трех. Отказы в работе не допускаются.

8.2.11 Испытания на соответствие ГОСТ 14254 степени защиты оболочки электроприводов РТС и МПУ (см. 6.7.10) проводят согласно требованиям указанного стандарта в специализированной организации.

8.2.12 Испытания на соответствие ГОСТ 22782.6 взрывозащищенности оболочек электроприводов и МПУ (см. 6.7.11) — согласно требованиям указанного стандарта в специализированной организации.

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

8.3.1 Количество каналов системы телеуправления РТС (см. 6.1.2.11) определяют путем сравнения данных, представленных в ТД, с реальным числом обозначенных каналов на ДПУ испытуемого изделия.

8.3.2 Возможность одновременного движения собственно манипулятора и НО (см. 6.1.2.12) определяется следующим образом.

8.3.2.1 Оператор с местного пульта управления одновременно обеспечивает движение манипулятора по вертикали и горизонтали: вверх-вправо, вверх-влево, вниз-вправо, вниз-влево; начальное положение ствола — произвольное; продолжительность каждого цикла — не менее 3 с. Аналогично производится проверка совместной работы манипулятора с НО.

8.3.2.2 Критерием положительной оценки испытаний является визуальное подтверждение одновременного движения манипулятора по двум взаимно перпендикулярным плоскостям.

8.3.3 Проверка подвижности НО от ПУ (см. 6.1.2.13) осуществляется по каждому каналу в следующем порядке. Манипуляцией НО, например пожарным стволом, обеспечивают произвольное движение по заданной траектории (при контурном управлении) или задают на пульте управления растр сканирования в количестве 10 строк (при позиционном управлении). Диапазон углов сканирования по горизонтали и вертикали должен быть не менее 30°. Продолжительность работы в режиме сканирования (начальное положение ствола произвольное) — отработка не менее трех циклов.

Критерием работоспособности является выполнение заданной программы при отсутствии заметных искажений заданных траекторий или растра сканирования и их смещения от начального положения.

8.3.4 Проверку возможности управления видеосистемой РТС от ПУ (см. 6.1.2.14) осуществляют поочередно по всем каналам движения элементов видеосистемы заданием параметров сканирования. Затем элемент отводят в любое положение, отличное от начальных координат.

Критерием положительной оценки является визуальное подтверждение приведения элемента в заданное начальное положение и движения элемента из начального положения сканирования в конечное.

8.3.5 Оценку предельной дальности телеуправления 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 (см. 6.1.2.1) на предельных дальностях в соответствии с ТД на конкретный вид РТС. Испытания проводят на открытом участке местности, оператор с ПУ отходит от РТС до тех пор, пока не произойдет срыв изображения на экранах монитора или пока НО не перестанет функционировать вследствие потери сигнала управления. Рулеткой Р3-20 измеряется расстояние от ПУ до РТС на предельной дальности.

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

8.3.6 Оценку предельной дальности надежной связи видеосистемы осуществляют с помощью ПУ (см. 6.1.2.16) на предельных дальностях в соответствии с ТД для конкретного вида РТС. Испытания проводят в соответствии с 8.3.5.

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

8.3.7 Проверку функций управления, реализуемых на РТС с МПУ и ДПУ (см. 6.7.15), осуществляют в соответствии с ТД на данный вид РТС.

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

8.3.8 Последовательность управления элементами РТС (ручное управление, управление с МПУ и ДПУ) (см. 6.7.17) 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.

8.3.9 Проверку работоспособности сигнализации о режимах работы элементов РТС, в том числе НО (см. 6.7.16), проводят путем визуальных наблюдений срабатывания элемента сигнализации при включении соответствующих органов.

8.3.10 Определение диапазона перемещений НО, в том числе пожарного ствола (см. 6.1.2.17), проводят без подачи рабочего вещества. В частности, диапазон перемещения пожарного ствола в горизонтальной плоскости замеряют между крайними его положениями, в вертикальной плоскости — из горизонтального положения вверх и вниз. Перемещение пожарного ствола в крайние положения осуществляют вручную со всех входящих в комплектацию пультов управления РТС. Количество проверок в каждом режиме — не менее двух. За окончательный результат испытаний принимают наименьшее полученное значение.

8.3.11 Определение максимального диапазона углов сканирования НО, в частности пожарным стволом РТС (см. 6.1.2.18), осуществляют последовательно в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Начальное положение ствола: по горизонтали (30 ± 5)° слева относительно среднего положения, по вертикали (30 ± 5)°. Количество испытаний по прямому и обратному ходу в каждой плоскости должно быть не менее трех. За максимальное значение диапазона сканирования принимают минимальное значение из результатов всех серий испытаний в соответствующей плоскости.

8.3.12 Продолжительность работы навесного оборудования РТС (см. 6.1.2.5) измеряют вручную, управляя непосредственно элементами НО.

Критерием положительной оценки испытания является визуальное подтверждение движения элементов НО согласно управляющим командам и соответствие обозначения органов управления на пульте их функциональному назначению в течение времени, заданного в ТД на конкретный вид РТС.

8.3.13 Длительность пауз при реверсе элементов НО (см. 6.1.2.15) определяют по каждому каналу управления последовательно в горизонтальной и вертикальной плоскостях и затем регистрируют в каждой плоскости с момента окончания движения до момента начала движения в противоположном направлении.

8.3.14 Время перемещения НО, в частности корпуса лафетного ствола в вертикальном и горизонтальном направлениях из исходного положения в рабочую точку (6.1.2.19), определяется как промежуток времени с момента начала движения до момента достижения рабочей точки.

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

8.4.1 Диапазон углов сканирования НО, в частности пожарным стволом РТС (см. 6.1.2.18), проверяют при подаче воды или водопенного раствора под давлением 1 МПа (10 кг/см^2) или под давлением, соответствующим используемому огнетушащему веществу в соответствии с ТД. Осуществляют программирование сканирования последовательно на минимальный диапазон в горизонтальной и вертикальной плоскостях, затем на максимальный диапазон в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Начальное положение ствола: по горизонтали — от среднего положения ±5°, по вертикали (0 ± 5)°. За минимальное значение диапазона углов сканирования принимают максимальное значение по каждой плоскости сканирования. За максимальное значение диапазона углов сканирования принимают минимальное значение по каждой плоскости.

8.4.2 Угловую скорость сканирования (см. 6.1.2.20) НО (телекамеры, приборы поиска, инженерного вооружения и др.), в частности пожарным стволом РТС, вычисляют как отношение угла сканирования при максимальном рабочем давлении соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях к продолжительности перемещения $t_г$, $t_в$ пожарного ствола на этом участке по формулам:

$$W_г = \frac{X_0 - X_к}{t_x}, \quad (1)$$

$$W_в = \frac{y_0 - y_к}{t_y}, \quad (2)$$

где $W_г$, $W_в$ — угловые скорости сканирования соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях;

x_0, $x_к$ — начальный и конечный угол сканирования по горизонтали;

y_0, $y_к$ — начальный и конечный угол сканирования по вертикали.

Координаты начального положения пожарного ствола:

- по горизонтали: минус 80°; минус 135°; минус 90°; минус 45°; минус 30°; 0; 30°; 45°; 90°; 135°; 180°;
- по вертикали вверх с самого нижнего положения: минус 30°; 0; 30°; 60°.

Скорость определяется в диапазоне (30 ± 5)°:

- по азимуту при движении влево и вправо (кроме крайних значений: при минус 180° — движение только вправо, при 180° — движение только влево);
- по вертикали — движение вверх.

Количество испытаний для каждой степени подвижности — не менее четырех (по два в каждом из противоположных направлений движения пожарного ствола).

За результат испытаний в горизонтальной плоскости принимают среднее арифметическое всех измерений.

За результат испытаний в вертикальной плоскости принимают среднее арифметическое наименьших скоростей движения в указанном диапазоне измерений.

8.4.3 Испытания РТС на продолжительность непрерывной работы (см. 6.1.2.5) проводят под имитационной нагрузкой. Время испытаний должно составлять не менее 6 ч, из них не менее 2 ч — работа при максимальном рабочем напряжении. Температуру приводов измеряют термопреобразователями ХК или ХА с выводом значений на прибор типа А-565 (класс точности 0,1) или другими приборами аналогичного назначения и класса точности. Результаты испытаний считают положительными, если значение токов в электроприводах, давление рабочего тела в гидро- и пневмоприводах и температура корпусов приводов (электродвигателей) в течение всего времени испытаний соответствуют паспортным данным на эти виды.

8.4.4 Продолжительность непрерывной работы РТС (см. 6.1.2.25) определяется под имитационной нагрузкой. Управление РТС осуществляют с пультов управления. Длительность непрерывной работы РТС определяется путем хронометража его функционирования при выполнении движения вперед-назад на 50-м отрезке динамометрической трассы. Результаты испытаний считают положительными, если средняя длительность непрерывного функционирования образца составит не менее 4 ч.

8.4.5 Работоспособность в диапазоне рабочих напряжений питания РТС (см. 6.1.2.21) проверяют последовательно при крайних значениях. Продолжительность испытаний при значении минимального напряжения U_{min} — не менее 5 мин. Продолжительность испытаний при значении максимального напряжения U_{max} — не менее 2 ч. Критериями положительной оценки испытания являются выполнение заданной программы сканирования и отсутствие перегрева приводов.

8.4.6 Потребляемую мощность (см. 6.1.2.22) 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.

8.4.7 Максимальная скорость движения РТС по прямой линии (см. 6.1.2.24) замеряется на горизонтальном участке длиной не менее 100 м с твердым покрытием. Количество измерений времени прохождения мерного участка — не менее трех. Разброс значений скоростей при каждом измерении не должен отличаться более чем на 10 %. В качестве окончательного результата принимается среднее значение.

8.4.8 Возможность преодоления препятствий РТС (см. 6.1.2.25) определяют по следующим параметрам:

- преодолеваемым высотам пороговых препятствий в соответствии с ТД на образец РТС;
- преодолеваемым подъемам с максимальным углом наклона в соответствии с ТД;
- преодолеваемым глубинам брода в соответствии с ТД;
- возможности поворота и разворота в соответствии с ТД.

Способность преодоления образцом заданного порогового препятствия проверяется путем проезда через препятствие, установленное на испытательном участке, который должен быть не менее

50 м, шириной не менее 5 м, прямолинейным, горизонтальным, с уклоном не более 0,5°, с гладким покрытием.

Порядок испытаний по преодолению препятствий:

1) установка образца перед препятствием;
2) преодоление препятствия;
3) возвращение образца в исходное положение перед препятствием.

Повторить вышеуказанные требования не менее трех раз.

Порядок испытаний по преодолению подъема:

1) установка образца перед подъемом;
2) преодоление подъема;
3) преодоление спуска;
4) возвращение образца в исходное положение перед подъемом.

Повторить вышеуказанные требования не менее трех раз.

Определение глубины преодолеваемого брода производится на горизонтальном участке поверхности с твердым покрытием со слоем воды требуемой величины. Длина мерного участка должна быть не менее двух длин испытуемой машины.

Возможность поворота и разворота на месте определяется на горизонтальном участке поверхности с твердым покрытием. Длина мерного участка должна быть не менее двух длин испытуемой машины.

Образец считается выдержавшим испытание в случае уверенного преодоления препятствий, подъемов и разворотов.

8.4.9 Проверка грузоподъемности гидравлического схвата (см. 6.1.2.26) осуществляется методом подъема груза в соответствии с требованиями ТД во всей зоне его обслуживания. При испытаниях должны быть выполнены следующие условия (контролируются визуально):

- осуществление захватывания груза;
- подъем груза и вращение манипулятора в горизонтальной плоскости;
- отсутствие выпадения груза;
- отсутствие поломок и неисправностей исполнительных устройств;
- продольная и поперечная устойчивость робота.

Число циклов «захватывание — перемещение груза — опускание» — не менее десяти.

8.4.10 Возможность перемещения РТС на транспортных устройствах по дорогам общего назначения (см. 6.1.2.27) определяется в соответствии с ТД на конкретный образец (возможность загрузки — самоходом, подъемным оборудованием и т. д., надежное закрепление и транспортировка на дальность).

8.4.11 Защита исполнительных механизмов и узлов от перегрузок (см. 6.1.2.28) проверяется по срабатыванию защитных устройств приводов НО и механизмов наведения телекамер при упоре их элементов в неподвижное препятствие. Число проверок при испытаниях — не менее трех.

8.4.12 Определение расходных характеристик НО, в частности лафетного ствола РТС в стационарном положении и при движении (см. 6.1.2.29), осуществляется путем замера расхода воды в диапазоне давлений от 4 до 10 атм. Давление измеряют контрольным манометром, устанавливаемым непосредственно на стволе, расход воды определяют по времени заполнения (опорожнения) мерной емкости. При движении образца РТС на средних оборотах двигателя определяют возможность подачи воды с расходом не менее $10^{-3}м^3 \cdot с^{-1}$. Измерение давления — косвенное (по показаниям манометра, соответствующим требуемому расходу).

8.4.13 Требуемый уровень жесткости и устойчивости системы РТС (см. 6.1.2.23) проверяется при одновременной работе возможно большего количества НО на максимальных режимах. Положительным результатом испытаний является сохранение работоспособности образца после одного цикла испытаний.

Приложение А
(справочное)

Характеристика опасных зон ЧС

Таблица А.1

Наименование опасной зоны (зоны риска)	Шкала степеней воздействия ПФ	Значение параметра ПФ
Зона радиоактивной опасности	Умеренное	От 8 до 80 Р · $ч^{-1}$ включ.
	Сильное	Св. 80 до 240 Р · $ч^{-1}$ включ.
	Опасное	Св. 240 до 800 Р · $ч^{-1}$ включ.
	Чрезвычайно опасное	Св. 800 Р · $ч^{-1}$
Зона химической опасности	Умеренное	Ниже ПДК
	Сильное	ПДК
	Опасное	Концентрация, соответствующая началу поражения (для хлора — св. 3 ПДК, для аммиака — св. 3,75 ПДК)
	Чрезвычайно опасное	Концентрация, вызывающая летальный исход
Зона термической опасности	Умеренное (воздействие теплового потока)	До 4 кВт · $м^{-2}$ включ.
	Сильное	Св. 4 до 8,5 кВт · $м^{-2}$ включ.
	Опасное	Св. 8,5 до 12,5 кВт · $м^{-2}$ включ.
	Чрезвычайно опасное	Св. 12,5 кВт · $м^{-2}$ при температуре газовой среды пожара св. 200 °С
Зона опасности разрушений и взрывов	Слабое	От 9,8 до 19,6 кПа (0,1–0,2 кг · $см^{-2}$) включ.
	Среднее	Св. 19,6 до 29,4 кПа (св. 0,2 до 0,3 кг · $см^{-2}$) включ.
	Сильное	Св. 29,4 до 98,0 кПа (св. 0,3 до 1 кг · $см^{-2}$) включ.
	Чрезвычайно сильное	Св. 98,0 кПа (св. 1 кг · $см^{-2}$)
Зона гидроопасности	Слабое (воздействие по скорости потока)	До 2 м · $с^{-1}$ включ.
	Среднее	Св. 2 до 2,5 м · $с^{-1}$ включ.
	Сильное и чрезвычайно сильное	Св. 2,5 м · $с^{-1}$ (скорость потока) при глубине затопления св. 2 м

Приложение Б
(справочное)

Варианты применяемости РТС

Таблица Б.1

Класс, подкласс и тип РТС	Опасная зона (условия применения)	Рабочее пространство	Группа выполняемых функций
1 РТС для ликвидации радиационных аварий: 1.1 РТС-Р: разведывательные, разведывательно-технологические, сверхлегкие	Радиационная, радиационная и термическая	Закрытое, ограниченное со всех сторон (внутренняя часть зданий, транспортных средств, сооружений со сложным рельефом), неопределенной и организованной аварийной средой; открытое	Визуальная, радиационная и видеоразведка; сборочные и разборочные операции на аварийном объекте; ликвидация источника аварии
1.2 РТС-Р: разведывательно-технологические, легкие		Полуоткрытое, ограниченное с одной (или более) стороны (крыши зданий и сооружений, палубы, наружная часть аварийного объекта и др.); открытое (наземная, воздушная, водная среда, прилегающая к аварийному объекту)	Визуальная, радиационная, видеоразведка и диагностика; сборочные и разборочные операции на аварийном объекте; подавление (ликвидация) источника аварии; транспортирование и перегрузка радиационных материалов; очистка территории и объектов от загрязнения
1.3 РТС-Р: технолого-разведывательные, средние		Полуоткрытое, открытое	Радиационная разведка; сборочные и разборочные операции на аварийном объекте; локализация источника аварии; транспортирование и перегрузка радиационных материалов; очистка территории и объектов от загрязнения
1.4 РТС-Р: технологические, тяжелые и сверхтяжелые			
2 РТС для ликвидации химических и радиационных аварий: 2.1 РТС-РХ: разведывательные, разведывательно-технологические; сверхлегкие, легкие:	Химическая, химическая и термическая, химическая и взрывоопасная, радиационная, радиационная и термическая	Полуоткрытое, закрытое и открытое	Визуальная, химическая, радиационная и видеоразведка; сборочные и разборочные операции на аварийном объекте; подавление (локализация) источника аварии; транспортирование и перегрузка опасных химических материалов; очистка территории и объектов от загрязнения
2.2 РТС-РХ: технолого-разведывательные, средние		Полуоткрытое и открытое	Химическая и радиационная разведка; локализация источника аварии; транспортирование и перегрузка опасных химических и радиоактивных материалов; очистка территорий от загрязнения
2.3 РТС-РХ: технологические, тяжелые и сверхтяжелые			

Окончание таблицы Б.1

Класс, подкласс и тип РТС	Опасная зона (условия применения)	Рабочее пространство	Группа выполняемых функций
3 РТС для ликвидации взрывоопасных предметов: 3.1 РТС-В: технолого-разведывательные, легкие	Взрывоопасная, взрывоопасная и термическая	Закрытое, полуоткрытое и открытое	Пиротехническая разведка; диагностирование; разборочные операции на опасном объекте; обезвреживание и ликвидация источника ЧС
3.2 РТС-В: технолого-разведывательные, средние	Взрывоопасная и химическая	Полуоткрытое и открытое	Пиротехническая разведка; обезвреживание; транспортирование и ликвидация отдельных взрывоопасных предметов; разминирование территории
3.3 Тяжелые РТС-В: технолого-разведывательные, тяжелые		Открытое	
4 РТС для аварийных работ в зоне пожара: 4.1 РТС-П: технолого-разведывательные, легкие	Термическая и химическая, термическая, термическая и взрывоопасная	Помещения и открытые площадки малой площади (менее 100 м^2)	Пожарная разведка (тепловизионная и видеоразведка); поиск людей; сборочно-разборочные операции на аварийном объекте; ликвидация небольших очагов возгорания
4.2 РТС-П: технолого-разведывательные, средние		Помещения и открытые площадки средней площади (менее 1000 м^2)	Пожарная и иная разведка; пожаротушение; сборочные и разборочные операции на аварийном объекте. Транспортирование различных грузов в зону и из зоны пожара; ликвидация очага пожара
4.3 РТС-П: технологические, тяжелые	Термическая, радиационная и взрывоопасная	Техногенные площадки и ландшафты (более 1000 м^2)	
5 РТС для специальных подводно-технических работ: 5.1 РТС-ПВ: разведывательные, сверхлегкие	Гидроопасная и другие виды опасных зон, кроме пожароопасной	Закрытые и полуоткрытые	Подводная, аудио- и видеоразведка, фотографическая, отборы проб
5.2 РТС-ПВ: разведывательно-технологические, легкие			Подводная разведка, сборочные и разборочные операции, эвакуация грузов
5.3 РТС-ПВ: технолого-разведывательные, средние			
6 РТС для выполнения антитеррористических операций: 6.1 РТК-А: разведывательно-истребительные, легкие	Все виды опасных зон	Закрытые, полуоткрытые, открытые со сложным рельефом, неопределенной и организованной аварийной средой	Разведка (радио-, аудио- и видео-) пространства, поиск и ликвидация опасных объектов (целей), охрана объектов, разрушение преград, отвлекающие действия, постановка радиопомех, дымовых завес, доставка и применение средств нелетального действия, нейтрализация нарушителей
6.2 РТК-А: разведывательно-истребительные, средние			

Приложение В
(справочное)

Содержание и определение эффективности функционирования РТС

За показатель эффективности функционирования принимается вероятность выполнения РТС задач за оперативное время.

Исходя из этого вероятность выполнения РТС задачи за оперативное время $P(t_{оп})$ вычисляют по формуле

$$P(t_{оп}) = K_г P_ц(t_{оп}), \quad (В.1)$$

где $K_г$ — коэффициент готовности;

$P_ц(t_{оп})$ — вероятность успешного действия РТС у цели (объекта), которую вычисляют по следующей формуле:

$$P_ц(t_{оп}) = P_т(t_{оп}) \prod_{1}^{n} P_{Ai}(t_i), \quad (В.2)$$

где $P_т(t_{оп})$ — вероятность безотказной работы технической части управляющей системы за время $t_{оп}$;

$P_{Ai}(t_i)$ — вероятность выполнения в телеуправляемом, программном или супервизорном режиме алгоритма i-й задачи (вида работ или операции) за время t_i, которую вычисляют по формуле

$$P_{Ai}(t_i) = P_б(t_i) P_{св}(t_i), \quad (В.3)$$

где $P_б(t_i)$ — вероятность безошибочного выполнения в телеуправляемом, программном или супервизорном режиме алгоритма i-й задачи (операции) за время t_i;

$P_{св}(t_i)$ — вероятность своевременного выполнения в телеуправляемом, программном или супервизорном режиме алгоритма i-й задачи (операции) за время t_i, которую вычисляют по формуле

$$P_{св}(t_i) = P\ (t_i \le T_{доп i}), \quad (В.4)$$

где $T_{доп i}$ — допустимое (нормативное) время.

УДК 614.844:006.354

ОКС 13.220.01
25.040.30

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

Редактор *Н.Н. Кузьмина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 26.03.2020. Подписано в печать 10.06.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,93.
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