ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 60.2.0.5— 2023**

# Роботы и робототехнические устройства

# РОБОТЫ КОСМИЧЕСКИЕ

## Общие технические условия

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2023**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2023 г. № 856-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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, определения и сокращения . . . . . 2
3.1 Термины и определения . . . . . 2
3.2 Сокращения . . . . . 3
4 Основные положения . . . . . 4
5 Правила построения и изложения технических условий . . . . . 5
5.1 Содержание разделов . . . . . 5
5.2 Вводная часть . . . . . 5
5.3 Технические требования . . . . . 5
5.4 Требования надежности, безопасности и охраны окружающей среды . . . . . 7
5.5 Правила наземной отработки и приемки . . . . . 8
5.6 Методы контроля (испытаний) . . . . . 8
5.7 Указания по эксплуатации, требования к транспортированию и хранению . . . . . 9
5.8 Гарантии изготовителя . . . . . 9
6 Порядок согласования и утверждения технических условий . . . . . 9
Библиография . . . . . 10

## Введение

Требования стандартов комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства различного назначения. Их целью является повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов, узлов и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Общие положения, основные понятия, термины и определения», «Технические и эксплуатационные характеристики», «Безопасность», «Виды и методы испытаний», «Механические интерфейсы», «Электрические интерфейсы», «Коммуникационные интерфейсы», «Методы моделирования и программирования», «Методы построения траектории движения (навигация)», «Конструктивные элементы». Стандарты любой тематической группы могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации — промышленным роботам в целом, промышленным манипуляционным роботам, промышленным транспортным роботам, сервисным роботам в целом, сервисным манипуляционным роботам, сервисным мобильным роботам, а также к морским робототехническим комплексам.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Общие положения, основные понятия, термины и определения» и распространяется на космические роботы.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Роботы и робототехнические устройства**

# РОБОТЫ КОСМИЧЕСКИЕ

**Общие технические условия**

Robots and robotic devices.
Space robots.
General specifications

**Дата введения — 2024—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт дополняет ГОСТ 2.114 в части специфических требований к разработке, изготовлению, экспериментальной наземной отработке космических роботов и устанавливает общие требования, правила и нормы (далее — требования) к выполнению технических условий на космические роботы.

Требования настоящего стандарта распространяются на космических роботов, предназначенных для использования в герметичных и негерметичных отсеках космических аппаратов/пилотируемых космических комплексов, на их внешних поверхностях, в открытом космическом пространстве, а также на поверхности космических тел, изготавливаемых и применяемых по конструкторской документации, выполняемой в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.

На основе настоящего стандарта могут быть разработаны стандарты, учитывающие особенности выполнения технических условий на конкретные виды космических роботов с учетом их специфики.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.051 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения

ГОСТ 2.058 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения реквизитной части электронных конструкторских документов

ГОСТ 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.103 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

ГОСТ 2.113 Единая система конструкторской документации. Групповые и базовые конструкторские документы

ГОСТ 2.114—2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия

ГОСТ 2.201—88 Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.501 Единая система конструкторской документации. Правила учета и хранения

ГОСТ 2.503 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ГОСТ 2.511 Единая система конструкторской документации. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения

**Издание официальное**

ГОСТ 2.512 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения пакета данных для передачи электронных конструкторских документов. Общие положения

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 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 23216 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

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

ГОСТ Р 15.011 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения

ГОСТ Р 60.0.0.4 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.7.3 Роботы и робототехнические устройства. Метод математического моделирования показателей надежности и виртуализации испытаний на надежность базовых элементов робототехнических комплексов при проектировании

ГОСТ Р 60.1.2.3 Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для роботов, работающих совместно с человеком

ГОСТ Р 60.2.0.4 Роботы и робототехнические устройства. Роботы космические. Общие технические требования

ГОСТ Р 53802 Системы и комплексы космические. Термины и определения

ГОСТ Р 57700.37 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения

ГОСТ Р 59276 Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения

ГОСТ Р 59277 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта

ГОСТ Р 70201 Системы автоматизированного проектирования электроники. Оптимальное сочетание натурных и виртуальных испытаний электроники на надежность и внешние воздействующие факторы. Требования и порядок проведения при выполнении технического задания на НИОКР

ОК 012—93 Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (классификаторов) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины, определения и сокращения

### 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ Р 60.0.0.4 и ГОСТ Р 53802, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **базовое изделие:** Изделие, являющееся конструктивной основой для создания различных модификаций.

3.1.2

**космический робот:** Робот, функционирующий в открытом космическом пространстве либо на небесном теле, либо на внешней поверхности или в герметичных отсеках космического аппарата или напланетной станции с целью выполнения задач по назначению.

[ГОСТ Р 60.2.0.2—2022, статья 3.1]

3.1.3

**космический робототехнический комплекс:** Совокупность функционально взаимосвязанных элементов, включая одного или нескольких космических роботов и другие вспомогательные технические средства космического и наземного базирования, обеспечивающие использование комплекса по назначению.

[ГОСТ Р 60.2.0.2—2022, статья 3.2]

3.1.4

**космическая робототехническая система:** Совокупность одного или нескольких робототехнических комплексов и других космических комплексов, взаимодействующих между собой для достижения поставленной цели космической миссии.

[ГОСТ Р 60.2.0.2—2022, статья 3.3]

### 3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВВФ — внешний воздействующий фактор;
ЕСКД — единая система конструкторской документации;
ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности;
КА — космический аппарат;
КД — конструкторская документация;
КДИ — конструкторско-доводочные испытания;
КИ — комплексные испытания;
КПА — контрольно-проверочная аппаратура;
КПЭО — комплексная программа экспериментальной отработки;
КР — космический робот;
ЛОИ — лабораторные отработочные испытания;
ОКР — опытно-конструкторская работа;
ОТК — орган технического контроля;
ПИ — периодические испытания;
ПКК — пилотируемый космический комплекс;
ПОБ — программа обеспечения безопасности;
ПОН — программа обеспечения надежности;
ПрИ — предъявительские испытания;
ПСИ — приемо-сдаточные испытания;
РТК — робототехнический комплекс;
СпИ — специальные испытания;
ТЗ — техническое задание;
ТУ — технические условия;
ЭГМИ — электронная геометрическая модель изделия;
ЭД — эксплуатационная документация;
ЭСИ — электронная структура изделия.

## 4 Основные положения

4.1 ТУ на КР следует разрабатывать в соответствии с требованиями ГОСТ 2.114 и Положения [1] и включать в них требования к качеству, надежности и входному контролю комплектующих изделий, входящих в состав КР.

ТУ определяют в соответствии с требованиями утвержденного заказчиком и согласованного с исполнителем ТЗ на разработку КР.

В соответствии с ТЗ в ТУ включают требования по защите результатов интеллектуальной собственности, полученных при разработке КР.

Порядок задания указанных требований, периодичность подтверждения и методика их определения регламентированы действующими в космической отрасли нормативными документами.

4.2 ТУ на КР в соответствии с ГОСТ 2.102 являются КД, содержащей требования к КР, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в другой КД.

4.3 ТУ должны быть разработаны на КР, как предназначенный для самостоятельной поставки заказчику (потребителю), так и поставляемый в составе РТК. По согласованию заказчика (потребителя) с разработчиком (поставщиком) КД на КР, ТУ могут быть разработаны на отдельные составные части КР.

4.4 ТУ следует разрабатывать:

- на одно конкретное изделие (КР);
- на несколько однотипных изделий (групповые ТУ) в соответствии с требованиями ГОСТ 2.113.

Примечание — При создании однотипного КР, но с повышенными требованиями по отношению к действующим ТУ на базовое изделие КР, разрабатывают самостоятельные ТУ, в которых приводят ссылки на действующие ТУ, или действующие ТУ преобразовывают в групповые с внесением необходимых дополнений (изменений).

4.5 Требования, установленные в ТУ, не должны противоречить требованиям межгосударственных и национальных стандартов, распространяющихся на данное изделие. В ТУ требования стандартов повторять не следует — данные требования заменяют ссылками на эти стандарты в соответствии с ГОСТ Р 2.105.

4.6 ТУ в соответствии с ТЗ на ОКР допускается разрабатывать на любой стадии разработки КД по ГОСТ 2.103, на проектных стадиях разработки — проекты ТУ, на рабочих стадиях — рабочие ТУ.

4.7 Обозначение ТУ на КР согласно правилам обозначения КД в соответствии с требованиями ЕСКД является обязательным.

Рабочие ТУ как вид КД следует обозначать в соответствии с ГОСТ 2.102 и ГОСТ 2.201 с учетом классификатора ОК 012—93.

Проекты ТУ обозначают по ГОСТ 2.201—88, приложение 1, по общим правилам обозначения эскизной КД с добавлением кода «ТУ» в конце обозначения.

4.8 ТУ могут быть выпущены в бумажном виде и/или в электронной форме.

4.9 Оформление ТУ в бумажной форме следует выполнять в соответствии с ГОСТ 2.114—2016, пункт 4.8.

4.10 ТУ в электронной форме следует оформлять как электронный документ в соответствии с ГОСТ 2.051.

ТУ, выполненные в электронной форме, следует передавать заказчику и/или соисполнителям, соблюдая порядок, установленный в ГОСТ 2.511 и ГОСТ 2.512.

Графические материалы (схемы, чертежи, ЭГМИ), иллюстрирующие отдельные положения ТУ, следует выполнять согласно требованиям ЕСКД.

Реквизитную часть ТУ в электронной форме следует выполнять согласно ГОСТ 2.058.

4.11 Изложение и оформление ТУ — в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105, учет и хранение ТУ — согласно ГОСТ 2.501, изменения к ТУ — согласно ГОСТ 2.503.

4.12 Для информирования потребителей о конкретном изделии или его модификации, на которые разработаны ТУ, следует заполнять каталожный лист в порядке, установленном национальным органом по стандартизации.

## 5 Правила построения и изложения технических условий

### 5.1 Содержание разделов

5.1.1 ТУ на КР в общем случае должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в такой последовательности:

- технические требования;
- требования надежности, безопасности и охраны окружающей среды;
- правила наземной отработки и приемки;
- методы контроля (испытаний);
- указания по эксплуатации, требования хранения, транспортирования и утилизации;
- гарантии изготовителя.

5.1.2 Состав разделов и их содержание определяет разработчик в соответствии с особенностями КР, если это не установлено в ТЗ на ОКР. При необходимости, в зависимости от вида и назначения КР, ТУ могут быть дополнены другими разделами (подразделами), или отдельные разделы (подразделы) могут быть объединены.

Примечание — Состав разделов и содержание ТУ на КР, разрабатываемые по заказу Министерства обороны Российской Федерации, согласовывают с заказчиком (представителем заказчика).

### 5.2 Вводная часть

5.2.1 Вводная часть должна содержать наименование КР, его обозначение в соответствии с ЕСКД, область применения (при необходимости) и условия эксплуатации.

5.2.2 Наименование КР и его обозначение должны соответствовать наименованию и области применения, указанному в КД на данный КР.

5.2.3 Изложение вводной части должно начинаться со слов:

«Настоящие технические условия распространяются на _____».
(наименование, обозначение КР)

5.2.4 В процессе создания КР проводят патентный поиск в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011.

Если в КР использованы изобретения или иные объекты интеллектуальной собственности, то в конце вводной части (последнем абзаце) приводят сведения об использованных изобретениях и/или иных использованных (созданных) объектах интеллектуальной собственности с указанием их владельца.

### 5.3 Технические требования

5.3.1 В данном разделе должны быть приведены требования, нормы и характеристики, определяющие показатели качества и эксплуатационные характеристики КР.

Раздел, как правило, должен состоять из следующих подразделов:

- основные параметры и эксплуатационные характеристики;
- требования к сырью, материалам, покупным изделиям;
- комплектность;
- маркировка;
- упаковка.

5.3.2 Подраздел «Основные параметры и эксплуатационные характеристики» должен начинаться со слов:

«_____ должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 60.2.0.4,
(наименование КР)

настоящих технических условий и комплекта КД согласно _____».
(обозначение основного конструкторского документа)

5.3.2.1 В данном подразделе должны быть приведены:

- основные параметры и характеристики, определяющие тип (вид, марку, модель) КР. При разработке групповых ТУ по ГОСТ 2.113 в подразделе следует указать обозначение исполнений;

- изображение КР с габаритными, установочными и присоединительными размерами или ссылка на самостоятельные КД с указанием их обозначений. Допускается чертежи, ЭГМИ, ЭСИ и схемы, на которые приведены ссылки, использовать как приложение к ТУ;

- требования назначения, характеризующие свойства КР и определяющие его основные функции, для выполнения которых он предназначен в заданных условиях;

- классификация системы искусственного интеллекта КР согласно ГОСТ Р 59277;

- требования к производительности, точности, быстродействию;

- требования к составу и структуре, физическим, физико-химическим, механическим и другим свойствам;

- требования по функциональной, геометрической, биологической, электромагнитной, электрической, программной, технологической, диагностической, организационной, информационной и другим видам совместимости;

- требования взаимозаменяемости;

- требования к метрологическому обеспечению;

- требования радиоэлектронной защиты, по обеспечению помехозащищенности, защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений и других излучений естественного и искусственного происхождения;

- требования стойкости к внешним воздействиям и живучести, направленные на обеспечение работоспособности КР при воздействии и/или после воздействия сопрягаемых объектов и окружающей среды либо специальных сред, в том числе требования стойкости к механическим воздействиям (вибрационным, ударным, скручивающим, ветровым и т. п.);

- требования стойкости к воздействию ионизирующих излучений космического пространства;

- требования стойкости к климатическому воздействию (колебаниям температуры, влажности и атмосферного давления, солнечной радиации и т. п.);

- требования стойкости к специальным воздействиям (биологическим, радиоэлектронным, химическим, в том числе к агрессивным газам, ракетному топливу, маслам и другим воздействиям, электромагнитным полям, средствам дезактивации, дегазации, дезинфекции и др.);

- требования эргономики, направленные на обеспечение согласования технических характеристик КР с эргономическими характеристиками и свойствами человека (требования к рабочим местам обслуживающего персонала, соответствие КР и его составных частей размерам тела человека, в том числе и космонавта в скафандре);

- требование технологичности, определяющее приспособленность конструкции КР к изготовлению, эксплуатации, ремонту с минимальными затратами при заданных показателях качества;

- конструктивные требования, предъявляемые к КР в форме конкретных конструктивных решений, обеспечивающих наиболее эффективное выполнение КР его функций, а также рациональность разработки, производства и применения:

1) предельно допустимые массы и габаритные размеры КР;

2) обеспечение внешних связей и взаимодействие с другими составными частями, включая удаленные средства управления и контроля, их сменяемость, взаимозаменяемость и т. п.;

3) конструкционные материалы, виды покрытий (металлические и неметаллические) и их функциональное назначение;

4) требования по исключению возможности неправильной сборки и неправильного подключения кабелей, шлангов и других ошибок обслуживающего персонала во время технического обслуживания и ремонта;

5) применение базовых конструкций и базовых изделий;

6) агрегатирование и блочно-модульное построение КР и другие приемы, обеспечивающие выполнение КР своих функций в соответствии с назначением.

5.3.2.2 Требования данного подраздела следует указывать применительно к режимам и условиям эксплуатации, контроля (испытаний) КР и его составных частей.

5.3.2.3 Если отдельные требования не могут быть выражены определенными показателями, а могут быть достигнуты при условии однозначного соблюдения каких-либо других требований (санитарно-гигиенического требования к производственным помещениям и исполнителям, использование конкретного технологического процесса изготовления, покрытий, специальной технологической оснастки для сборки и испытаний, создание специализированного комплекта КПА для диагностики состояния КР в целом и его составных частей в ходе отладки и в процессе эксплуатации, приработка мехатронных

модулей движения, наработка на отказ и т. п.), то эти требования должны быть приведены в данном подразделе.

5.3.2.4 Для КР и его составных частей, использование которых по истечении определенного срока представляет опасность для жизни, здоровья экипажа ПКК и/или может стать причиной загрязнения окружающей среды, следует устанавливать сроки службы, по истечении которых КР или его составные части считаются непригодными для использования по назначению и должны быть утилизированы. Способ утилизации должен быть описан в данном подразделе.

5.3.3 В подразделе «Требования к сырью, материалам, покупным изделиям» следует устанавливать требования:

- к покупным изделиям, жидкостям, смазкам, краскам и материалам;
- драгоценным материалам, цветным металлам и сплавам, а также к порядку их учета;
- вторичному сырью и отходам производства.

5.3.4 В подразделе «Комплектность» перечисляют входящие в комплект поставки отдельные (механически не связанные при поставке) составные части КР, ЗИП и КПА (при вхождении КПА в состав КР), а также поставляемую вместе с КР эксплуатационную документацию.

5.3.5 В подразделе «Маркировка» следует устанавливать требования к маркировке:

- место нанесения маркировки (непосредственно на КР и его составных частях, этикетках, упаковке и т. п.);
- содержание маркировки;
- способ нанесения маркировки.

5.3.5.1 Маркировка, как правило, должна содержать товарный знак, зарегистрированный в установленном порядке, и/или наименование организации-изготовителя, знак (знаки) соответствия нормативной документации.

5.3.5.2 Если для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей при эксплуатации КР необходимо выполнять определенные требования, в данном подразделе следует указать эти требования, например:

- требования эксплуатации и меры предосторожности при эксплуатации, хранении, транспортировании, непосредственно при эксплуатации и утилизации;
- безопасность (пожаро- и взрывобезопасность и др.);
- сроки периодического осмотра, контроля, переконсервации и т. д.

5.3.6 В подразделе «Упаковка» следует указать:

- правила подготовки КР к упаковыванию (включая сборку/демонтаж) и консервации, с указанием применяемых средств;
- потребительскую и транспортную тару, в том числе многооборотную тару, вспомогательные материалы, применяемые при упаковывании, а также требования технической эстетики;
- количество изделий в единице потребительской упаковки и транспортной таре;
- способы упаковывания КР и его составных частей в зависимости от условий транспортирования (в таре, без тары и др.);
- порядок размещения и способ укладывания изделий;
- перечень КД, помещаемой в упаковку (тару) при укладывании, и способ ее упаковывания.

### 5.4 Требования надежности, безопасности и охраны окружающей среды

5.4.1 Требования к КР и его составным частям по надежности, живучести (устойчивости) и стойкости к внешним воздействиям, к безопасности эксплуатации (в том числе экологической и информационной безопасности, безопасности аппаратно-программного обеспечения) и безопасности жизнедеятельности экипажа ПКК, а также порядок и условия подтверждения этих требований должны соответствовать установленным в ТЗ на КР.

При задании требований к надежности и безопасности, включая вопросы обеспечения контроля надежности и безопасности, следует руководствоваться нормативными документами и техническими регламентами, действующими в космической отрасли.

Для КР, работающих совместно с человеком, требования безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 60.1.2.3.

5.4.2 Требования к содержанию и выполнению работ, проводимых на этапах создания КР и его составных частей с целью обеспечения, подтверждения и контроля заданного уровня надежности, живучести и стойкости к внешним воздействиям, безопасности эксплуатации КР и его составных частей и

систем, экологической и информационной безопасности, безопасности аппаратно-программного обеспечения, безопасности экипажа (для ПКК), а также перечень видов этих работ должны быть включены в ПОН, ПОБ эксплуатации, ПОБ экипажа (для ПКК), программы обеспечения радиационной безопасности, КПЭО КР и его составных частей.

5.4.3 Требования надежности излагают в соответствии с требованиями, указанными в ТЗ, в следующем порядке:

- требования безотказности и ремонтопригодности, а также критерии отказов и предельных состояний КР;
- требования долговечности;
- требования сохраняемости.

### 5.5 Правила наземной отработки и приемки

5.5.1 В разделе необходимо указывать порядок контроля изделий, порядок и условия предъявления и приемки КР ОТК организации и заказчиком, а также порядок оформления результатов приемки.

5.5.2 В разделе должны быть приведены методы подтверждения отдельных показателей надежности на стадиях разработки и автономных отработочных испытаний КР. Метод математического моделирования показателей надежности и виртуализации испытаний на надежность базовых элементов КР должен соответствовать ГОСТ Р 60.0.7.3.

5.5.3 В разделе указывают порядок и условия забракования КР и возобновления приемки (повторного контроля) после анализа выявленных дефектов и их устранения. Если повторный контроль возвращенных КР не допускается, то это должно быть оговорено в ТУ особо. В разделе должны быть оговорены условия и порядок окончательного забракования изделий.

5.5.4 В разделе должны быть установлены порядок и место проставления клейм, штампов, пломб, подтверждающих приемку изделия органами контроля.

5.5.5 В разделе указывают испытания, необходимые для автономной отработки КР: ЛОИ, КДИ, СпИ.

5.5.6 В разделе должна быть установлена необходимость комплексной отработки КР совместно с изделием космической техники, для эксплуатации в составе которого предназначен данный КР. Правила проведения комплексной отработки устанавливают в КПЭО.

5.5.7 В разделе также устанавливают объем, последовательность и методы ПрИ, ПСИ и ПИ на основе действующих в космической отрасли нормативных документов, с учетом возможностей сочетания натурных и виртуальных испытаний, в том числе с использованием технологий создания цифровых двойников КР, а также мер обеспечения доверия к устанавливаемым на КР системам искусственного интеллекта согласно ГОСТ Р 59276, и указывают порядок использования (хранения) КР, прошедшего испытания.

### 5.6 Методы контроля (испытаний)

5.6.1 В разделе «Методы контроля (испытаний)» излагают методы контроля всех параметров и характеристик КР, установленных в разделе «Технические требования», необходимость контроля которых предусмотрена в разделе «Правила отработки и приемки».

5.6.2 В случае невозможности проведения физических (нецифровых) испытаний КР и/или его составных частей, проводят виртуальные испытания на основании ГОСТ Р 57700.37. Порядок проведения и требования к программному обеспечению виртуальных испытаний электронной аппаратуры и электронной компонентной базы, входящей в состав КР и космического РТК, а также оптимальное сочетание натурных и виртуальных испытаний КР выбирают согласно ГОСТ Р 70201.

5.6.3 Если выполнение отдельных требований к КР в процессе серийного производства не проверяют, то оценку соответствия этим требованиям проводят на этапе приемных государственных (межведомственных) испытаний, о чем указывают в ТУ.

5.6.4 В разделе приводят перечень средств контроля (оборудования, стендов, приборов, приспособлений, инструмента, математических моделей, используемых для виртуальных испытаний, и др.) с указанием норм погрешности, а для виртуальных испытаний также способов, применявшихся для верификации и валидации используемых математических моделей. При применении средств контроля, изготавливаемых специально для контроля данного КР, следует приводить их описание или ссылки на документацию, необходимую для их изготовления. Возможность замены средств контроля, указанных в разделе, должна быть оговорена в ТУ.

5.6.5 В ТУ дают указание о допустимости или недопустимости проводить испытания только на максимальных режимах, при задании, исходя из условий эксплуатации, различных значений ВВФ.

5.6.6 При описании методов контроля должны быть приведены требования по технике безопасности и особые меры предосторожности.

### 5.7 Указания по эксплуатации, требования к транспортированию и хранению

5.7.1 В ТУ и инструкциях по эксплуатации КР, при необходимости, приводят указания по операциям монтажа и демонтажа для ремонта (замены), мерам предосторожности при этих операциях, по периодичности, объему и методам периодических перепроверок, регламентных работ и других видов технического обслуживания.

5.7.2 Для КР, устанавливаемого на КА/ПКК, допускается в качестве периодических проверок засчитывать испытания КР в составе изделия. Данные испытания проводят согласно ЭД на КА/ПКК, о чем указывают в ТУ на КР.

5.7.3 Транспортирование КР проводят в упакованном виде или в составе изделия любым видом транспорта в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

5.7.4 Хранение КР проводят в упакованном виде или в составе КА/ПКК в отапливаемых хранилищах.

Допускается хранение КР на открытых площадках, под навесами и в неотапливаемых хранилищах, в том числе в составе КА/ПКК, о чем должно быть указано в КД.

Условия хранения должны соответствовать ГОСТ 15150.

5.7.5 Не допускается подвергать КР ударам при хранении.

5.7.6 В процессе транспортирования и хранения КР, содержащего полупроводниковые приборы и микросхемы, должны быть предусмотрены меры защиты от статического электричества.

### 5.8 Гарантии изготовителя

5.8.1 В ТУ на КР (в разделе «Гарантии изготовителя») необходимо указать, что завод-изготовитель гарантирует соответствие требованиям ТУ на КР и настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации (транспортирования, хранения, монтажа на КА, КИ и использования по назначению).

5.8.2 Гарантийный срок, как правило, приравнивают к заданному в ТУ на КР сроку службы.

5.8.3 Гарантийную наработку также, как правило, приравнивают к заданному в ТУ на КР значению ресурса.

5.8.4 Гарантии изготовителя исчисляют с даты приемки КР ОТК.

5.8.5 По результатам эксплуатации и с учетом технического состояния КР допускается продление гарантийного срока эксплуатации и/или гарантийной наработки.

Продление гарантий оформляют решением (актом, протоколом), которое подписывают руководители завода-изготовителя и предприятия-разработчика.

Примечание — Для изделий, разрабатываемых по заказам Министерства обороны Российской Федерации, правила оформления раздела устанавливают согласно соответствующим нормативным документам, либо по согласованию с заказчиком.

5.8.6 По решению главного конструктора КР допускается для КР, входящего в состав конкретного КА/ПКК, снижать гарантийный срок и/или гарантийную наработку при условии того, что новые гарантийные обязательства КР будут не ниже гарантийных обязательств на конкретный КА/ПКК. Новые гарантийные обязательства вносят только в формуляры (паспорта, этикетки) экземпляров КР, комплектующих КА/ПКК, указанных в решении.

## 6 Порядок согласования и утверждения технических условий

ТУ должны быть согласованы и утверждены в составе комплекта КД на КР на приемочной комиссии в соответствии с требованиями ГОСТ 2.114—2016, раздел 6. ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов государственного контроля и надзора, подлежат согласованию с ними.

## Библиография

[1] Положение РК-11-КТ Положение о порядке создания, производства и эксплуатации (прменения) ракетных и космических комплексов

УДК 621.865.8:629.78:006.354

ОКС 25.040.30
49.020

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, космические роботы, общие технические условия

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 25.09.2023. Подписано в печать 26.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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