ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.0.0.7— 2023

Роботы и робототехнические устройства

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») при участии Общества с ограниченной ответственностью «ЭОС Тех» (ООО «ЭОС Тех»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2023 г. № 1082-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 (www.rst.gov.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 3
4 Общие требования 4

Введение

Требования стандартов комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства. 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 все виды роботов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

Общие требования

Robots and robotic devices. Life cycle. General requirements

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к жизненному циклу роботов и робототехнических устройств (далее — роботов) и предназначен для применения при формировании цели создания, разработке, изготовлении, приемке, эксплуатации, модернизации и снятии с эксплуатации роботов.

На основе настоящего стандарта целесообразно, при необходимости, разрабатывать стандарты для отдельных видов роботов (групп объектов стандартизации), учитывающие их специфические особенности на стадиях жизненного цикла и характер выполняемых ими работ по назначению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 2.103 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

ГОСТ 2.118 Единая система конструкторской документации. Техническое предложение

ГОСТ 2.119 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект

ГОСТ 2.120 Единая система конструкторской документации. Технический проект

ГОСТ 2.124 Единая система конструкторской документации. Порядок применения покупных изделий

ГОСТ 2.602 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 3.1001 Единая система технологической документации. Общие положения

ГОСТ 3.1102 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения

ГОСТ 3.1603 Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы (операции) сбора и сдачи технологических отходов

ГОСТ 15.016 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

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

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 15.601 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

Издание официальное

ГОСТ Р 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ Р 15.000 Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения

ГОСТ Р 15.101 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ

ГОСТ Р 60.0.0.2 Роботы и робототехнические устройства. Классификация

ГОСТ Р 60.0.0.4/ИСО 8373:2021 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.0.6 Роботы и робототехнические устройства. Жизненный цикл. Основные положения

ГОСТ Р 60.0.2.1 Роботы и робототехнические устройства. Общие требования по безопасности

ГОСТ Р 60.0.3.1 Роботы и робототехнические устройства. Виды испытаний

ГОСТ Р 60.1.2.1/ИСО 10218-1:2011 Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 1. Роботы

ГОСТ Р 60.1.2.2/ИСО 10218-2:2011 Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция

ГОСТ Р 60.1.2.3/ISO/TS 15066:2016 Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для роботов, работающих совместно с человеком

ГОСТ Р 60.2.2.1/ИСО 13482:2014 Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для роботов по персональному уходу

ГОСТ Р 60.3.3.1/ИСО 9283:1998 Роботы промышленные манипуляционные. Рабочие характеристики и соответствующие методы тестирования

ГОСТ Р 60.3.3.2 (ISO/TR 13309:1995) Роботы и робототехнические устройства. Роботы промышленные манипуляционные. Методы и средства оценки рабочих характеристик роботов

ГОСТ Р 60.5.3.1/ИСО 18646-4:2021 Роботы и робототехнические устройства. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний сервисных роботов. Часть 4. Роботы для поддержки поясницы

ГОСТ Р 60.6.3.2 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Преодоление трещин

ГОСТ Р 60.6.3.3 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Преодоление барьеров

ГОСТ Р 60.6.3.4 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по наклонной поверхности

ГОСТ Р 60.6.3.5 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по лестнице

ГОСТ Р 60.6.3.6 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности с продольными неровностями

ГОСТ Р 60.6.3.7 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности с поперечными неровностями

ГОСТ Р 60.6.3.8 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по поверхности со ступенчатыми неровностями

ГОСТ Р 60.6.3.9 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение с поддерживаемой скоростью

ГОСТ Р 60.6.3.10 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение с буксируемым объектом

ГОСТ Р 60.6.3.11 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Взаимодействие человека с роботом при выполнении поисковых работ. Произвольные лабиринты на сложной местности

ГОСТ Р 60.6.3.12 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Радиосвязь в зоне прямой видимости

ГОСТ Р 60.6.3.13 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Радиосвязь вне зоны прямой видимости

ГОСТ Р 60.6.3.14/ИСО 18646-1:2016 Роботы и робототехнические устройства. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний сервисных роботов. Часть 1. Передвижение колесных роботов

ГОСТ Р 60.6.3.15/ИСО 18646-2:2019 Роботы и робототехнические устройства. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний сервисных мобильных роботов. Часть 2. Навигация

ГОСТ Р 60.6.3.16 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Датчики. Острота технического зрения

ГОСТ Р 60.6.3.17 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по гравию

ГОСТ Р 60.6.3.18 Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Проходимость. Движение по песку

ГОСТ Р 60.6.3.19 Роботы и робототехнические устройства. Роботы для очистки трубопроводных систем. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний

ГОСТ Р 60.6.3.20 Роботы и робототехнические устройства. Роботы для диагностики трубопроводных систем. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний

ГОСТ Р 60.6.3.21 Роботы и робототехнические устройства. Роботы для ремонта трубопроводных систем. Рабочие характеристики и соответствующие методы испытаний

ГОСТ Р 60.6.3.22/МЭК/АСТМ 62885-7:2020 Роботы и робототехнические устройства. Роботы-пылесосы бытового и аналогичного назначения. Методы измерения рабочих характеристик

ГОСТ Р 60.6.3.23/МЭК 62849:2016 Роботы и робототехнические устройства. Сервисные мобильные роботы для домашних работ. Методы оценки рабочих характеристик

ГОСТ Р 51769 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения

ГОСТ Р 52108 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения

ГОСТ Р 53692 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов

ГОСТ Р 56136 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 60.0.0.4 и ГОСТ Р 56136, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

жизненный цикл продукции; ЖЦП: Совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от обоснования ее разработки до окончания эксплуатации и последующей ликвидации.

[ГОСТ Р 15.000—2016, статья 3.1.2]

3.1.2

стадия жизненного цикла продукции; СЖЦП: Часть жизненного цикла продукции, характеризующаяся совокупностью выполняемых работ и их конечными результатами.

[ГОСТ Р 15.000—2016, статья 3.1.3]

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

ЖЦ — жизненный цикл;

КД — конструкторская документация;

НД — нормативные документы;

НИР — научно-исследовательская работа;

СЖЦ — стадия жизненного цикла;

ТЗ — техническое задание.

4 Общие требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Целью определения общих требований к ЖЦ роботов является формирование единого подхода к процессам и работам, выполняемым на всех СЖЦ роботов.

Общие требования определяют на основе:

- требований безопасности, установленных в ГОСТ Р 60.0.2.1, ГОСТ Р 60.1.2.1, ГОСТ Р 60.1.2.2, ГОСТ Р 60.1.2.3 и ГОСТ Р 60.2.2.1;
- единого подхода к процессам и работам, выполняемым на всех СЖЦ роботов;
- условий для поддержания устойчивых качественных характеристик роботов и обеспечения требований производства;
- повышения эффективности процессов использования материальных ресурсов с учетом повышения технологичности в проектировании, при изготовлении и в эксплуатации;
- совершенствования организации и применения современных технологических процессов при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте.

Требования к ЖЦ роботов устанавливают с учетом действующих законодательных актов и НД.

4.1.2 Классификация роботов — по ГОСТ Р 60.0.0.2.

4.1.3 СЖЦ роботов установлены в ГОСТ Р 60.0.0.6.

4.1.4 Требования к ЖЦ устанавливают начиная с ранних его стадий и совершенствуют на последующих СЖЦ.

4.1.5 При назначении требований к ЖЦ роботов следует исходить из критериев по обеспечению качества, надежности, безопасности, защиты жизни, здоровья людей и окружающей среды.

4.1.6 Требования к ЖЦ включают качественные и количественные критерии (показатели).

4.1.6.1 Качественные критерии (показатели) классифицируют по следующим признакам:

- уровень разукрупнения (изделие, составные части, комплектующие, материалы, технологии);
- вид производства (массовое, серийное, мелкосерийное, единичное);
- уровень принятия решения об установлении требований (государственный заказ, потребитель, изготовитель);
- вид ресурсов (материалы, сырье, топливо, энергия и т. д.);
- исходные свойства изделия (наукоемкость, ресурсоемкость, масса и т. д.);
- технологичность и ресурсоемкость конструкции при конструировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте, хранении, транспортировании, утилизации;
- экономия ресурсов функционирования (энергоэкономичность, теплоэкономичность, материалоэкономичность, трудоэкономичность и т. д.).

4.1.6.2 Количественные критерии (показатели) классифицируют по следующим признакам:

- вид показателей, таких как технические, технико-экономические, эргономические;
- система оценки показателей, таких как базовые, фактические, плановые, планируемые, предельно допустимые;

- значимость показателей, таких как основные и дополнительные;
- способ представления показателей в виде размерных и безразмерных величин;
- число характеризуемых свойств, таких как интегральные, комплексные, единичные.

4.1.7 Совершенствование комплекса работ по созданию роботов на всех СЖЦ обеспечивают за счет:

- увеличения объема выпуска экономичных видов роботов;
- внедрения передовых методов расчетов, моделирования, макетирования и испытания;
- применения в конструкции высокопрочных, высококачественных марок сталей и сплавов в необходимом ассортименте и расширения применения металлозаменителей;
- развития технологий изготовления и контроля качества;
- применения экономичного энергопотребляющего оборудования, внедрения менее энергоемких и материалоемких процессов в составе наилучших доступных технологий;
- применения нетрадиционных и альтернативных источников энергии;
- повышения уровня технического использования (эксплуатации) роботов;
- создания оптимальной структуры парка роботов;
- развития систем утилизации роботов.

4.1.8 Оценку достигнутых показателей на СЖЦ и их соответствия требованиям ТЗ следует проводить при приемке работ на каждой СЖЦ и отражать в актах приемки работ.

4.1.9 Результаты интеллектуальной деятельности, полученные в процессе создания и производства робота или его эксплуатации и ликвидации и являющиеся объектами охраны интеллектуальной собственности, используют в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

4.2 Требования на стадии обоснования разработки робота и формирования исходных требований

4.2.1 В целях обоснования разработки роботов и робототехнических устройств рекомендуется провести исследование рынка по оценке ситуации и определению потребностей рынка, а также сбора требований к изделию.

4.2.2 При необходимости следует выполнить технико-экономическое обоснование разработки нового робота для намеченной области применения.

4.2.3 На основе проведенных исследований и современных достижений науки и техники должно быть разработано техническое задание на создание робота согласно требованиям ГОСТ 15.016.

4.3 Требования на стадии проектирования (разработки)

4.3.1 Работы на данной СЖЦ проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.103, включая разработку проектной и рабочей КД.

4.3.2 При необходимости до начала разработки КД следует выполнить НИР в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.101.

4.3.3 Разработка проектной КД в общем случае должна включать разработку следующей документации:

- техническое предложение по ГОСТ 2.118;
- эскизный проект по ГОСТ 2.119;
- технический проект по ГОСТ 2.120.

4.3.4 Разработка рабочей КД в общем случае должна включать разработку следующей документации согласно ГОСТ 2.102:

- КД опытного образца (опытной партии) робота;
- КД на робота серийного (массового) производства или КД на робота единичного производства.

4.3.5 Результатом работ на данной стадии должна стать рабочая КД, которая должна быть передана предприятию-изготовителю для организации производства роботов.

4.4 Требования на стадии изготовления (производства)

4.4.1 Должна быть разработана технологическая документация на изготовление (производство) нового робота согласно ГОСТ 3.1001 и ГОСТ 3.1102 или на модернизацию ранее разработанного.

4.4.2 Должна быть обеспечена поставка необходимых материалов и комплектующих изделий в соответствии с требованиями ГОСТ 2.124.

4.4.3 Должна быть осуществлена подготовка производства единичного, мелкосерийного или серийного типа в соответствии с ГОСТ Р 15.000 и ГОСТ 15.301.

4.4.4 Опытные образцы нового робота должны пройти квалификационные испытания и приемочные испытания по ГОСТ Р 60.0.3.1.

4.4.5 Результатом работ на стадии изготовления (производства) должен стать налаженный выпуск новых роботов в соответствии с заданным типом производства.

4.5 Требования на стадии контроля (приемки)

4.5.1 Должны быть разработаны программа и методика испытаний нового робота.

4.5.2 Для контроля качества изготовленных роботов и соответствия их характеристик требованиям ТЗ необходимо проводить приемо-сдаточные и периодические испытания в соответствии с ГОСТ 15.309 и ГОСТ Р 60.0.3.1.

4.5.3 Конкретные методы испытаний для разных типов роботов определены в следующих стандартах комплекса «Роботы и робототехнические устройства»:

- ГОСТ Р 60.3.3.1, ГОСТ Р 60.3.3.2 — для промышленных манипуляционных роботов;
- ГОСТ Р 60.6.3.2, ГОСТ Р 60.6.3.3, ГОСТ Р 60.6.3.4, ГОСТ Р 60.6.3.5, ГОСТ Р 60.6.3.6, ГОСТ Р 60.6.3.7, ГОСТ Р 60.6.3.8, ГОСТ Р 60.6.3.9, ГОСТ Р 60.6.3.10, ГОСТ Р 60.6.3.11, ГОСТ Р 60.6.3.12, ГОСТ Р 60.6.3.13, ГОСТ Р 60.6.3.14, ГОСТ Р 60.6.3.15, ГОСТ Р 60.6.3.16, ГОСТ Р 60.6.3.17, ГОСТ Р 60.6.3.18 — для сервисных мобильных роботов, в том числе предназначенных для работы в экстремальных условиях;
- ГОСТ Р 60.6.3.19, ГОСТ Р 60.6.3.20, ГОСТ Р 60.6.3.21 — для сервисных мобильных роботов, предназначенных для выполнения работ в трубопроводных системах;
- ГОСТ Р 60.5.3.1 — для сервисных роботов по персональному уходу;
- ГОСТ Р 60.6.3.22, ГОСТ Р 60.6.3.23 — для сервисных мобильных роботов, предназначенных для выполнения домашних работ.

4.5.4 Приемку готовой продукции следует проводить согласно требованиям ГОСТ 15.309.

4.6 Требования на стадии эксплуатации

4.6.1 Робот должен быть принят эксплуатирующей организацией, которая должна провести предэксплуатационные настройку и диагностику работоспособности робота согласно инструкции предприятия-изготовителя.

4.6.2 Должна быть разработана эксплуатационная документация в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601 и ГОСТ Р 2.610, согласно которой следует осуществлять эксплуатацию робота.

4.6.3 Конструкция робота должна быть адаптирована под внешние воздействующие факторы, указанные в ТЗ на разработку робота, при его использовании по назначению.

4.6.4 Робот должен подлежать периодическому техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с требованиями ГОСТ 15.601 и инструкциями предприятия-изготовителя.

4.6.5 Должно быть обеспечено хранение робота между периодами его эксплуатации в условиях, указанных в инструкциях предприятия-изготовителя.

4.7 Требования на стадии ремонта (модернизации)

4.7.1 На данной стадии осуществляют средний и/или капитальный ремонты робота, а также его модернизацию, направленную на своевременную замену программного обеспечения и/или аппаратных модулей на новые, соответствующие современному научно-техническому уровню и улучшающие технические и эксплуатационные характеристики робота.

4.7.2 Должна быть разработана ремонтная документация в соответствии с требованиями ГОСТ 2.602.

4.7.3 Ремонтные работы проводят в соответствии с ГОСТ 15.601.

4.7.4 По окончании ремонта (модернизации) робота может быть выпущена новая эксплуатационная документация в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601 и ГОСТ Р 2.610.

4.7.5 Отремонтированный (модернизированный) робот должен пройти приемочные испытания в соответствии с требованиями ГОСТ Р 60.0.3.1.

4.8 Требования на стадии утилизации

4.8.1 На стадии утилизации необходимо провести комплекс документированных организационно-технических мероприятий по утилизации списываемого и/или выработавшего свой ресурс робота и по удалению опасных отходов.

4.8.2 Следует провести демонтаж и разборку робота на составные части, включая сбор отходов и выявление составных частей, пригодных для повторного использования.

4.8.3 Сбор технологических отходов и безопасное обращение с ними следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1603, ГОСТ Р 51769, ГОСТ Р 52108 и ГОСТ Р 53692.

4.8.4 Ликвидация отходов и продукции — по ГОСТ Р 53692.

УДК 621.865:007.52:006.86:006.354 ОКС 25.040.30

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, жизненный цикл, основные положения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 11.10.2023. Подписано в печать 23.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru