
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р XXXXX.0002–
2016
(проект, первая редакция)

РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Классификация

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

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 459 «Информационная поддержка жизненного цикла изделий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от №

4 ВЗАМЕН ГОСТ 25685-83

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). 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.ru)

© Стандартиформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	
2 Нормативные ссылки	
3 Термины и определения	
4 Общие положения	
5 Классификация роботов	
5.1 Классификация промышленных роботов	
5.2 Классификация сервисных роботов	
Библиография	

Введение

Стандарты комплекса ГОСТ Р XXXXX 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 и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р XXXXX 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 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 и сервисным мобильным роботам.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Общие положения, основные понятия, термины и определения» и распространяется на все роботы и робототехнические устройства наземного применения*.

* Классификации роботов космического, воздушного, надводного и подводного применения будут определены в других стандартах.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Классификация

Robots and robotic devices. Classification

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию роботов и робототехнических устройств.

Требования настоящего стандарта распространяются на промышленные и сервисные роботы и робототехнические устройства, предназначенные для использования в помещениях и на открытом воздухе в наземных условиях*.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р XXXXX.0001–2016 Роботы и робототехнические устройства. Общие положения

ГОСТ Р 54344-2011 Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 55895-2013 Техника пожарная. Системы управления робототехнических комплексов для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Общие технические требования. Методы испытаний

* Классификации роботов космического, воздушного, надводного и подводного применения будут определены в других стандартах.

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 робот (robot): Исполнительный механизм с двумя или более программируемыми степенями подвижности, обладающий определенным уровнем автономности и перемещающийся во внешней среде с целью выполнения поставленных задач.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.6.

3.2 робототехническое устройство (robotic device): Исполнительный механизм, обладающий свойствами промышленного или сервисного робота, но у которого отсутствует требуемое число программируемых степеней подвижности или определенный уровень автономности.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.8.

3.3 степень подвижности (axis): Управляемая координата, используемая для определения вращательного или поступательного движения робота.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 4.3.

3.4 автономность (autonomy): Способность выполнять поставленные задачи в зависимости от текущего состояния и восприятия окружающей среды без вмешательства человека.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.2.

3.5 промышленный робот (industrial robot): Автоматически управляемый, перепро-

граммируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть установлен стационарно или на мобильной платформе для применения в целях промышленной автоматизации.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.9.

3.6 сервисный робот (service robot): Робот, выполняющий нужную для человека или оборудования работу, за исключением применений в целях промышленной автоматизации.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.10.

3.7 манипулятор (manipulator): Машина, механизм которой обычно состоит из нескольких сегментов, вращающихся или перемещающихся поступательно друг относительно друга с целью взятия и/или перемещения объектов (деталей или инструмента), как правило, по нескольким степеням свободы.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.1.

3.8 степень свободы (degree of freedom): Одна из координат, максимальное число которых – 6, необходимых для определения движения тела в пространстве.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 4.4.

3.9 манипуляционный робот (manipulating robot): Автоматически управляемый, перепрограммируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть установлен стационарно или на мобильной платформе.

3.10 мобильный робот (mobile robot): Робот способный передвигаться под своим собственным управлением.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 2.13.

3.11 транспортный робот (transport robot): Мобильный робот, предназначенный для перемещения на своей платформе физических объектов.

3.12 мобильная платформа (mobile platform): Совокупность всех компонентов мобильного робота, обеспечивающих его передвижение.

Примечание – Адаптировано из ИСО 8373:2012, статья 3.18.

4 Общие положения

В общем случае, все механизмы, принадлежащие к классу роботов, в соответствии с ИСО 8373:2012 подразделяются на две группы в зависимости от числа программируемых степеней подвижности и степени автономности – роботы (3.1) и робототехнические уст-

ройства (3.2). Однако в дальнейшем в настоящем стандарте и в других стандартах комплекса «Роботы и робототехнические устройства» термин «робот», если иное не оговорено особо, обозначает механизмы, относящиеся к обеим этим группам, т.е. соответствующие, как определению 3.1, так и определению 3.2.

5 Классификация роботов

В соответствии с ИСО 8373:2012 все роботы делятся на две категории – роботы промышленные (3.5) и роботы сервисные (3.6). Каждая из этих категорий роботов имеет свою классификацию, установленную ниже.

5.1 Классификация промышленных роботов

5.1.1 Промышленные роботы классифицируют по следующим признакам:

- грузоподъемность;
- способ управления;
- способ программирования;
- тип привода;
- возможность передвижения;
- выполняемая технологическая операция;
- базовая система координат;
- способ установки на рабочем месте.

5.1.2 По грузоподъемности промышленные роботы подразделяют на:

- сверхлегкие – промышленные роботы номинальной грузоподъемностью ≤ 1 кг;
- легкие – промышленные роботы номинальной грузоподъемностью $> 1 \leq 10$ кг;
- средние – промышленные роботы номинальной грузоподъемностью $> 10 \leq 200$ кг;
- тяжелые – промышленные роботы номинальной грузоподъемностью $> 200 \leq 1000$ кг;
- сверхтяжелые – промышленные роботы номинальной грузоподъемностью > 1000 кг.

5.1.3 По способу управления промышленные роботы подразделяют на:

- промышленные роботы с ручным управлением – копирующие манипуляторы;
- промышленные роботы с программным управлением – все действия и движения робота определены в программе, последовательность команд в которой является постоянной или изменяется в функции от контролируемых параметров внешней среды, идентифицируемых по наличию или отсутствию сигналов одного или нескольких измеритель-

ных устройств или других (как правило, релейного типа) входных сигналов.

Примечание – К промышленным роботам с программным управлением относят также роботы, конструкция которых обеспечивает возможность их приспособления к изменяющимся условиям внешней среды (например, механизм самоориентации или податливости захватного устройства при взаимодействии с неориентированным объектом);

- промышленные роботы с адаптивным управлением – роботы, снабженные датчиками для восприятия внешней среды, при этом последовательность команд в программе, определяющей действия и движения робота, автоматически изменяется в функции от контролируемых параметров состояния внешней среды, идентифицируемых при помощи специальных алгоритмов обработки информации с соответствующих датчиков (например, для обхода возникающих препятствий).

5.1.3.1 Промышленные роботы с программным и адаптивным управлением по способу формирования траектории движения подразделяются на:

- промышленные роботы с цикловым управлением – управляющая программа определяет последовательность выполнения движений робота по степеням подвижности.

Примечание – Промышленные роботы с цикловым управлением относятся только к роботам с программным управлением;

- промышленные роботы с позиционным управлением – управляющая программа определяет последовательность точек позиционирования без контроля траектории движения между ними;

- промышленные роботы с траекторным управлением – управляющая программа определяет движение рабочего органа робота по заданной траектории без контроля скорости перемещения по траектории.

Примечание – Траекторное управление является предельным случаем позиционного управления, при котором расстояние между соседними точками позиционирования стремится к нулю;

- промышленные роботы с контурным управлением – управляющая программа определяет движение рабочего органа робота по заданной траектории с установленным распределением во времени значений скорости и ускорения.

5.1.4 По способу программирования промышленные роботы подразделяют на:

- промышленные роботы, программируемые обучением;
- промышленные роботы программируемые аналитически;
- промышленные роботы, программируемые целеуказанием.

5.1.5 По типу привода промышленные роботы подразделяют на:

- промышленные роботы с электромеханическими приводами;

- промышленные роботы с гидравлическими приводами;
- промышленные роботы с пневматическими приводами;
- промышленные роботы с комбинированными приводами.

5.1.6 По возможности передвижения промышленные роботы подразделяют на:

- стационарные промышленные роботы;
- подвижные промышленные роботы.

Примечание – Большинство существующих промышленных роботов относятся к классу стационарных роботов.

5.1.7 По выполняемой технологической операции промышленные роботы подразделяют на:

- универсальные промышленные роботы – роботы, осуществляющие разные технологические операции в зависимости от установленного рабочего органа;
- сборочные промышленные роботы – роботы, осуществляющие сборочные операции;
- сварочные промышленные роботы – роботы, осуществляющие сварочные операции;
- окрасочные промышленные роботы – роботы, осуществляющие окрасочные операции;
- перегрузочные промышленные роботы – роботы, осуществляющие загрузо-разгрузочные операции;
- обрабатывающие промышленные роботы – роботы, используемые при операциях механообработки (шлифовка, удаление заусениц и т.п.);
- транспортные промышленные роботы – роботы, осуществляющие внутрицеховые и межцеховые перемещения полезного груза.

5.1.8 По базовой системе координат промышленные роботы подразделяют на:

- промышленные роботы с прямоугольной системой координат (рисунок 1);
- промышленные роботы с цилиндрической системой координат (рисунок 2);
- промышленные роботы со сферической системой координат (рисунок 3);
- промышленные роботы с угловой системой координат (рисунок 4);
- промышленные роботы с комбинированной системой координат.

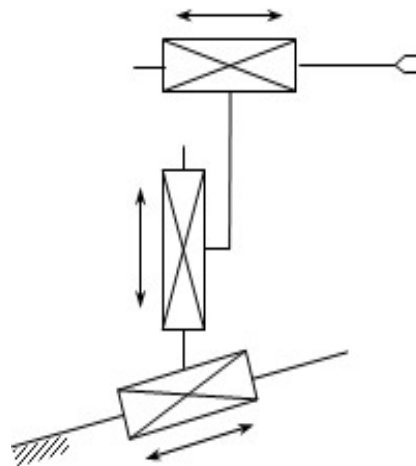


Рисунок 1 – Пример структурной кинематической схемы робота с прямоугольной системой координат

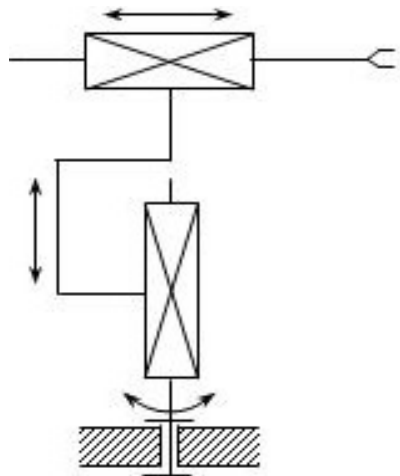


Рисунок 2 – Пример структурной кинематической схемы робота с цилиндрической системой координат

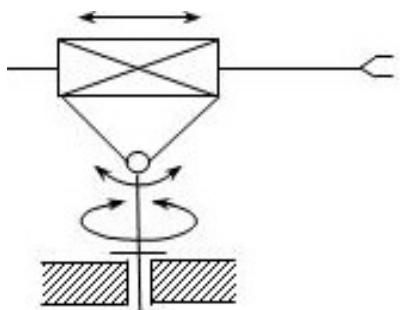


Рисунок 3 – Пример структурной кинематической схемы робота со сферической системой координат

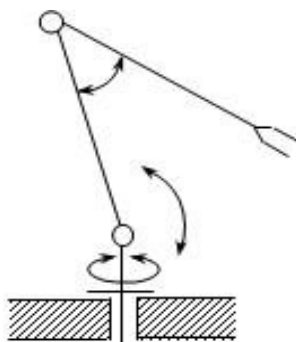


Рисунок 4 – Пример структурной кинематической схемы робота с угловой системой координат

5.1.9 По способу установки на рабочем месте промышленные роботы подразделяют на:

- напольные промышленные роботы;
- подвесные промышленные роботы;
- встроенные промышленные роботы.

5.2 Классификация сервисных роботов

5.2.1 Сервисные роботы классифицируют по следующим признакам:

- возможность передвижения;
- область применения.

Примечание – В связи с большим разнообразием сервисных роботов, их классификации по другим признакам могут быть определены в дальнейшем применительно к отдельным областям применения.

5.2.2 По возможности передвижения сервисные роботы подразделяют на:

- мобильные сервисные роботы;
- стационарные сервисные роботы.

Примечание – Большинство существующих сервисных роботов относятся к классу мобильных сервисных роботов.

5.2.3 По области применения сервисные роботы подразделяют на:

- сервисные роботы для личного и домашнего использования;
- сервисные роботы для профессионального использования.

5.2.3.1 Сервисные роботы для личного и домашнего использования подразделяют на:

- сервисные роботы для работ по дому:
 - роботы помощники, собеседники, как правило, гуманоидного типа;

- роботы для уборки полов;
- роботы для стрижки газонов;
- роботы для чистки бассейнов;
- роботы для мытья окон;
- другие виды сервисных роботов для работ по дому;
- сервисные роботы для досуга:
 - роботы-игрушки;
 - мультимедийные роботы;
 - обучающие роботы;
 - другие виды сервисных роботов для досуга;
- сервисные роботы для помощи престарелым людям и инвалидам:
 - робототехнические кресла-каталки;
 - робототехнические ортопедические аппараты и протезы;
 - другие виды помогающих сервисных роботов;
- персональные транспортные роботы;
- сервисные роботы, обеспечивающие безопасность и надзор за домом;
- другие виды сервисных роботов для личного и домашнего использования.

5.2.3.2 Сервисные роботы для профессионального использования подразделяют на:

- сервисные роботы для профессиональной уборки:
 - роботы для мытья полов;
 - роботы для мытья окон и стен;
 - роботы для очистки цистерн, бочек и труб;
 - роботы для очистки корпусов (самолетов, автомобилей и т.п.);
 - другие виды сервисных роботов для уборки;
- сервисные роботы для работы в общественных местах:
 - роботы для обслуживания гостиниц и ресторанов;
 - роботы для указания маршрута, сопровождения и информирования;
 - роботы для рекламы и маркетинга;
 - роботы для развлечения;
 - другие виды сервисных роботов для работы в общественных местах;
- сервисные роботы для обследования и технического обслуживания:
 - роботы для обследования и технического обслуживания производственных помещений и оборудования;
 - роботы для обследования и технического обслуживания резервуаров, трубо-

проводов и коллекторов;

- другие виды сервисных роботов для обследования и технического обслуживания;

- сервисные роботы для строительства и сноса:

- роботы для демонтажа и сноса атомных, химических и других опасных объектов;

- роботы для строительства зданий;

- роботы для земляных работ;

- другие виды сервисных роботов для строительства и сноса;

- сервисные роботы для логистических систем:

- мобильные роботы для работы внутри помещений;

- мобильные роботы для работы на открытом воздухе;

- роботы для обработки и сортировки грузов;

- другие виды сервисных роботов для логистических систем;

- медицинские роботы:

- роботы для проведения диагностики;

- роботы для проведения хирургических операций;

- роботы для терапии заболеваний и травм;

- роботы для реабилитации пациентов;

- другие виды медицинских роботов;

- сервисные роботы для выполнения технологических операций вне помещений:

- роботы для сельскохозяйственных работ;

- роботы для дойки;

- роботы для других видов работ в животноводстве;

- роботы для лесного хозяйства и лесоводства;

- роботы для горнорудной промышленности;

- другие виды сервисных роботов для выполнения технологических операций вне помещений;

- роботы для работы в экстремальных условиях:

- роботы для проведения аварийно-спасательных работ;

- роботы для пожаротушения;

- роботы для наблюдения, разведки и обеспечения безопасности;

- другие виды роботов для работы в экстремальных условиях;

- роботы военного и специального назначения:

- боевые (ударные) роботы;
- роботы боевого обеспечения (разведка, охрана военных объектов);
- роботы инженерного и химического обеспечения (разминирование, дезактивация территорий и военной техники, демонтаж зараженных конструкций);
- роботы технического и тылового обеспечения (экзоскелетоны, транспортировка боеприпасов, эвакуация раненых);
- другие виды роботов военного и специального обеспечения;
- другие виды сервисных роботов для профессионального использования.

Примечания

1 При необходимости более детальные классификации сервисных роботов по отдельным категориям областей применения могут быть определены в соответствующих стандартах.

2 Классификация робототехнических комплексов для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения, а также общие технические требования к ним и их системам управления установлены в ГОСТ Р 54344-2011 и ГОСТ Р 55895-2013.

УДК 621.865.8:006.72

ОКС 25.040.30

ОКП 38 8600

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, промышленные роботы, сервисные роботы, классификация
