ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.6.9.2— 2023

Роботы и робототехнические устройства

СЕРВИСНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Пульты дистанционного управления. Классификация

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. № 866-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 и определения 2
4 Общие положения 2
5 Классификация пультов дистанционного управления 3
Библиография 5

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 «Конструктивные элементы» и распространяется на пульты дистанционного управления сервисными мобильными роботами.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

СЕРВИСНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Пульты дистанционного управления. Классификация

Robots and robotic devices. Service mobile robots. Remote control consoles. Classification

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает классификацию пультов дистанционного управления сервисными мобильными роботами.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на пульты дистанционного управления, предназначенные для управления сервисными мобильными роботами в условиях, предусмотренных для их применения по назначению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254 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

ГОСТ 21964 Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристики

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

ГОСТ 26387 Система «человек—машина». Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.0.4 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения

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

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

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

3.1

рабочее место оператора: Пункт управления роботом, предназначенный для размещения оператора и операторского пульта управления роботом.

[ГОСТ Р 60.6.3.1—2019, статья 2.25]

3.2 **орган управления**: Техническое средство, предназначенное для передачи управляющих воздействий от оператора к объекту управления.

Примечания

1 Определение сформулировано на основе определения термина «орган управления системы человек—машина» по ГОСТ 26387—84, статья 26.

2 В данном случае объектом управления является сервисный мобильный робот.

3.3 **пульт управления**: Элемент рабочего места оператора, на котором размещены средства отображения информации и органы управления роботом.

Примечание — Определение сформулировано на основе определения термина «пульт управления системы человек—машина» по ГОСТ 26387—84, статья 27.

3.4 **пульт дистанционного управления;** ПДУ: Пульт управления, обеспечивающий управление роботом на расстоянии.

3.5 **стационарный пульт дистанционного управления;** СПДУ: Пульт дистанционного управления, не предназначенный для перемещения с одного места в другое.

3.6 **мобильный пульт дистанционного управления;** МПДУ: Пульт дистанционного управления, предназначенный для перемещения из одного места в другое, будучи присоединенным к источнику питания или без присоединения к нему.

3.7 **передвижной пульт дистанционного управления;** передвижной ПДУ: Мобильный пульт дистанционного управления, предназначенный для перемещения из одного места в другое на собственных колесах или с использованием эквивалентных средств.

3.8 **переносной пульт дистанционного управления;** переносной ПДУ: Мобильный пульт дистанционного управления, предназначенный для перемещения из одного места в другое без применения транспортных средств, одним или несколькими лицами в зависимости от массы пульта с учетом требований трудового законодательства в части предельно допустимых норм нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную.

3.9 **носимый пульт дистанционного управления;** НПДУ: Переносной пульт дистанционного управления, предназначенный для перемещения из одного места в другое одним лицом, конструктивно выполненный для размещения на операторе или в руках (руке) оператора.

3.10 **технологический пульт управления**: Пульт управления, предназначенный только для выполнения операций технического обслуживания и транспортирования робота.

Примечание — Технологический пульт управления используют, например при погрузочно-разгрузочных работах, обслуживании, отладке и настройке, для диагностики и поиска неисправностей робота или робототехнического устройства.

4 Общие положения

4.1 ПДУ представляет собой устройство для управления роботом и отображения для оператора информации обратной связи. Характеристики ПДУ определяются назначением, составом и конструктивными особенностями робота, для управления которым он предназначен.

4.2 В настоящем стандарте определена классификация ПДУ в зависимости от архитектуры, мобильности, функциональности и эргономичности с учетом требований ГОСТ 23000.

4.3 Каждый пульт управления, способный инициировать потенциально опасные функции робота, должен иметь инициируемую вручную функцию аварийной остановки. Кнопка аварийной остановки должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 60.0.2.1.

5 Классификация пультов дистанционного управления

5.1 ПДУ разделяют по следующим классификационным признакам:
- количеству объектов управления;
- мобильности;
- массе;
- типу используемого канала связи;
- удаленности от объекта управления;
- типу отображаемой информации обратной связи;
- наличию средства отображения визуальной информации, поступающей от объекта управления;
- по наличию/отсутствию обратной связи с физическим очувствлением;
- типу размещения приемо-передающих устройств;
- типу источников питания;
- функциональному назначению;
- стойкости к внешним воздействиям.

5.2 По количеству объектов управления ПДУ подразделяют:
- на предназначенные для управления одним роботом;
- предназначенные для управления группой роботов, которые, в свою очередь, подразделяют:
  1) на предназначенные для одновременного управления роботами группы;
  2) предназначенные для управления роботами группы с разделением по времени.

5.3 По мобильности ПДУ подразделяют:
- на стационарные;
- мобильные, которые, в свою очередь, подразделяют:
  1) на передвижные;
  2) переносные;
  3) носимые.

5.4 По массе МПДУ подразделяют:
- на сверхлегкие (менее 1 кг);
- легкие (от 1 до 7 кг);
- средние (от 7 до 15 кг);
- тяжелые (более 15 кг).

При этом, согласно предельно допустимым нормам нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную [1], легкие и сверхлегкие пульты дистанционного управления могут быть конструктивно исполнены как носимые. В конструкции переносных тяжелых ПДУ должны быть предусмотрены элементы для перемещения несколькими лицами, с учетом [1].

5.5 По типу используемого канала связи ПДУ подразделяют:
- на ПДУ с проводной линией связи;
- беспроводной линией связи;
- механической связью;
- комбинированной связью.

5.6 По удаленности функционирования от объекта управления ПДУ подразделяют:

- на предназначенные для использования в непосредственной близости с объектом управления (при визуальном контакте с объектом управления на расстоянии от объекта управления до 10 м);

- предназначенные для использования в зоне ближнего действия (на расстоянии от объекта управления от 10 до 300 м);

- предназначенные для использования в зоне дальнего действия (на расстоянии от объекта управления свыше 300 м, с учетом ограничений, накладываемых возможностями канала связи).

5.7 По типу отображаемой информации обратной связи ПДУ подразделяют:
- на обеспечивающие отображение визуальной информации;
- обеспечивающие отображение текстовой информации (диагностическая информация, данные телеметрии и прочее);
- обеспечивающие отображение индикации состояния объекта;
- обеспечивающие комбинированное отображение информации.

5.8 По наличию средства отображения визуальной информации, поступающей от объекта управления, ПДУ подразделяют:
- на имеющие один или несколько встроенных мониторов;

- имеющие возможность подключения внешнего монитора;
- имеющие возможность подключения очков или шлема виртуальной реальности;
- не имеющие средств отображения визуальной информации, поступающей от объекта управления, и не имеющие возможность их подключения.

5.9 По наличию/отсутствию обратной связи с физическим очувствлением ПДУ разделяют:

- на ПДУ без обратной связи с физическим очувствлением;
- с обратной связью с физическим очувствлением:
  1) наличием звуковых сигналов и/или вибрацией при воздействии оператора на органы управления;
  2) наличием сопротивления органов управления, пропорционального усилию, создаваемому рабочими органами робота;
  3) наличием изменения звуковых сигналов и/или частоты вибрации пропорционально усилию, создаваемому рабочими органами робота;
  4) наличием сопротивления органов управления, соответствующего по усилию и направлению перемещениям робота;
  5) наличием изменения звуковых сигналов и/или частоты вибрации при отклонении от заданных характеристик выполнения роботом задания;
  6) наличием изменения звуковых сигналов и/или частоты вибрации при отклонении от заданного маршрута движения робота и/или при опасности столкновения;
  7) комбинированные.

5.10 По типу размещения приемо-передающих устройств ПДУ подразделяют на:

- на ПДУ с выносным приемо-передатчиком, когда приемо-передающее устройство выполнено в виде отдельного блока;
- со встроенным приемо-передатчиком, когда приемо-передающее устройство встроено в ПДУ;
- комбинированные.

5.11 По типу источников электропитания ПДУ подразделяют:

- на ПДУ с электропитанием от внешнего источника;
- со встроенным источником электропитания, которые, в свою очередь, подразделяют:
  1) на ПДУ с несъемным источником электропитания;
  2) со сменным источником электропитания;
- комбинированные.

5.12 По функциональному назначению ПДУ подразделяют:

- на технологические, в том числе, пульты обучения;
- операторские, предназначенные для управления выполнением роботом задач по назначению.

5.13 По стойкости к воздействиям климатических факторов ПДУ могут иметь исполнения в соответствии с требованиями ГОСТ 15150. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам устанавливают в техническом задании на робот. Номенклатуру и характеристики внешних воздействующих факторов устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 21964.

5.14 ПДУ в соответствии с требованиями назначения следует классифицировать по степени защиты по ГОСТ 14254.

Библиография

[1] Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2021 г. № 629н «Об утверждении предельно допустимых норм нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную»

УДК 621.865.8:629.78:006.354 ОКС 25.040.30

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, сервисные роботы, мобильные роботы, дистанционное управление, пульты дистанционного управления, классификация

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.09.2023. Подписано в печать 27.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,56.

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