ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.4.1.1— 2026

Роботы и робототехнические устройства

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ РОБОТЫ

Руководство по представлению возможностей и ограничений роботов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 апреля 2026 г. № 331-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ASTM F3470—20 «Стандартное руководство по представлению возможностей A-UGV» (ASTM F3470—20 «Standard Guide for A-UGV Capabilities», MOD) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5) и для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе национальных стандартов Российской Федерации.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 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», 2026

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 Определение категорий и возможностей промышленных транспортных роботов 2
6 Требования безопасности 7
7 Порядок заполнения отчета о возможностях промышленных транспортных роботов 7
8 Погрешность и систематическая ошибка 9
9 Требования к отчетности 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте . . . 33

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 «Технические и эксплуатационные характеристики» и распространяется на промышленные транспортные роботы (ПТР). Настоящий стандарт определяет руководство по представлению возможностей и ограничений ПТР.

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту ASTM F3470—20, разработанному Техническим комитетом F45 ASTM International «Робототехника, автоматика и автономные системы» в соответствии с принципами стандартизации, установленными в Решении о принципах разработки международных стандартов, руководств и рекомендаций Комитета по техническим барьерам в торговле Всемирной торговой организации, для приведения его в соответствие с требованиями основополагающих национальных и межгосударственных стандартов.

В настоящий стандарт внесены следующие технические отклонения по отношению к стандарту ASTM F3470—20:

- исключены примечания и сноски примененного стандарта, которые нецелесообразно применять в национальной стандартизации в связи с их содержанием, имеющим справочный характер и относящимся к системе стандартизации США;
- значения физических величин указаны исключительно в Международной системе единиц (СИ), используемой в национальной стандартизации в соответствии с требованиями ГОСТ 8.417, в то время как в примененном стандарте значения измерений приведены как в системе единиц СИ, так и в американских единицах (дюйм-фунт); в связи с чем пункт 1.4 примененного стандарта об использовании двух систем единиц измерения не включен в настоящий стандарт, соответственно нумерация пункта 1.5 примененного стандарта изменена на 1.4;
- раздел 1 «Область применения» приведен в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5; пункт 1.6 примененного стандарта перенесен во введение, как не относящийся к области применения стандарта;
- в раздел 2 «Нормативные ссылки» не включены ASTM F3327, не имеющий аналогов среди межгосударственных и национальных стандартов, а также ANSI/ITSDF B56.5 и ANSI/RIA 15.08, относящиеся к системе стандартизации США, которые нецелесообразно применять в национальной стандартизации; соответственно из текста стандарта исключены ссылки на эти документы, имеющие справочный характер, что не влияет на техническое содержание данных пунктов; добавлены ссылки на ГОСТ Р 60.0.0.4, ГОСТ Р 60.0.2.1 и ГОСТ Р 60.6.2.2;
- в соответствии с ГОСТ Р 1.7 и ГОСТ Р 1.5 включен раздел 3 «Термины и определения» вместо использованного в примененном стандарте раздела 3 «Терминология», состоящего из подразделов 3.1 и 3.2 «Определения»;
- терминологические статьи расположены в алфавитном порядке русского языка для обеспечения соответствия требованиям ГОСТ 1.5;
- рисунок 1 выполнен в увеличенном масштабе и, соответственно, с изменением структуры для улучшения восприятия его содержания. Кроме того, на рисунке 1 не приведено наименование технического комитета ASTM F45;
- ключевые слова приведены в библиографических данных в соответствии с ГОСТ 1.5 вместо раздела 10 «Ключевые слова» в примененном стандарте;
- технические отклонения выделены курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ РОБОТЫ

Руководство по представлению возможностей и ограничений роботов

Robots and robotic devices. Industrial transport robots.
Guidelines for the presentation of capabilities and limitations of robots

Дата введения — 2026—06—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные категории, характеризующие возможности и ограничения промышленных транспортных роботов (ПТР), к которым относятся:

- предварительно запрограммированный маршрут движения к цели;
- маршрут движения к цели, прокладываемый оперативно на месте нахождения;
- локализация;
- взаимное позиционирование;
- обход препятствий;
- изменение площади контура или внешней границы;
- характеристики полезной нагрузки;
- действия при ухудшении связи;
- действия при потере связи;
- условия внешней среды;
- действия в составе парка ПТР.

1.2 Настоящий стандарт обеспечивает основу для оценки выполнимости поставленного задания в зависимости от установленных технических характеристик ПТР. При этом настоящий стандарт не претендует на охват всех возможностей, которыми может обладать ПТР, но предоставляет возможность сравнения ПТР с использованием стандартного набора характеристик, категории которых установлены в 1.1.

1.3 При сравнении ПТР не обязательно использовать все категории характеристик, а можно использовать их ограниченный набор, определяемый использованием данных ПТР по назначению.

1.4 Требования настоящего стандарта не распространяются на весь спектр проблем безопасности, связанных с его применением, при их наличии. Пользователи настоящего стандарта отвечают за разработку необходимых мер безопасности и охраны здоровья, а также за определение применимости законодательных ограничений до использования настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

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

ГОСТ Р 60.4.0.1 Роботы и робототехнические устройства. Промышленные транспортные роботы. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ Р 60.4.3.1 Роботы и робототехнические устройства. Промышленные транспортные роботы. Метод навигационных испытаний в заданной области

ГОСТ Р 60.4.3.2 Роботы и робототехнические устройства. Промышленные транспортные роботы. Руководство по представлению параметров внешней среды при проведении испытаний на стадиях жизненного цикла

ГОСТ Р 60.4.3.3 Роботы и робототехнические устройства. Промышленные транспортные роботы. Руководство по представлению стационарных препятствий при проведении испытаний на стадиях жизненного цикла

ГОСТ Р 60.4.3.5 Роботы и робототехнические устройства. Промышленные транспортные роботы. Метод испытаний по своевременной остановке перед препятствием

ГОСТ Р 60.6.2.2 Роботы и робототехнические устройства. Транспортные логистические роботы. Требования безопасности и методы оценки соответствия

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 60.0.0.4* и *ГОСТ Р 60.4.0.1*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **возможность** (capability): Способность ПТР (работающего самостоятельно или в составе парка ПТР) выполнить поставленное задание.

3.2 **категория** (category): Часть возможностей ПТР (работающего самостоятельно или в составе парка ПТР), имеющая конкретные общие характеристики.

3.3 **взаимное позиционирование** (docking): Прибытие и остановка в определенной позиции относительно другого объекта.

3.4 **принудительно введенный в заблуждение ПТР** (forcibly unlocalized): ПТР, который был взят и перемещен в другое место (похищен) или намеренно запрограммирован, что он находится не в том месте (например, в неизвестном месте, в неправильно названном месте или на один проход дальше).

3.5 **позиционирование** (positioning): Прибытие и остановка в позиции, определенной относительно абсолютных координат внешней среды.

4 Общие положения

Настоящий стандарт устанавливает перечень и описание характеристик или потенциальных возможностей ПТР с разделением их на категории. Каждая категория содержит ряд характеристик, по каждой из которых в протоколе определения возможностей ПТР (см. раздел 9) необходимо указать, обладает данной возможностью рассматриваемый ПТР или нет.

5 Определение категорий и возможностей промышленных транспортных роботов

5.1 Общие положения

Настоящий стандарт предназначен для использования изготовителями и пользователями ПТР для того, чтобы:

- подробно описать технические и функциональные возможности их ПТР;

- при заказе ПТР описать характеристики, которые будут соответствовать намеченному использованию ПТР по назначению.

Диапазон разнообразия ПТР, рассматриваемых в настоящем стандарте, охватывает от автоматически управляемых ПТР до самостоятельно перемещающихся мобильных роботов, от предварительно запрограммированных до автономных, универсальных ПТР, предназначенных для применения как внутри помещений, так и на открытом воздухе, а также в агрессивной среде, и, следовательно, с разнообразной функциональностью. Настоящий стандарт подразделяет возможности ПТР на категории, в которых относящиеся к ним характеристики могут быть независимо измерены. Таким образом, настоящий стандарт обеспечивает декомпозицию многих, возможно не всех, категорий и характеристик, которые типичны для современных ПТР.

5.2 Категории возможностей одиночного промышленных транспортных роботов

5.2.1 Предварительно запрограммированный маршрут движения к цели

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности движения ПТР по маршруту с использованием совокупности заданных внешних точек маршрута на пути к конечной цели.

5.2.2 Маршрут движения к цели, прокладываемый оперативно на месте нахождения

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР при движении к конечной цели по оперативно прокладываемому маршруту с использованием внутренней логики системы управления ПТР при построении маршрута.

5.2.3 Локализация

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР определять свое местоположение во внешней среде.

5.2.4 Взаимное позиционирование

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР останавливаться в определенной позиции относительно другого объекта или заданной в абсолютных координатах внешней среды.

Зависимость от инфраструктуры: подкатегория, определяющая возможности ПТР по использованию особенностей внешней среды при движении к цели. Данная подкатегория относится к категориям, определенным в 5.2.1—5.2.4.

5.2.5 Обход препятствий

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР избегать столкновений с препятствиями.

5.2.5.1 Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся в пределах внешней границы ПТР, необходимо описать, например, используя возможность, определенную в 5.2.6.

5.2.5.2 Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся за пределами внешней границы ПТР, необходимо описать, например, используя возможность, определенную в 5.2.6.

5.2.6 Изменение площади контура или внешней границы

Характеристики данной категории представляют собой способность ПТР изменять площадь контура или внешнюю границу, изменяя заводские настройки, а также в процессе работы, во время остановки или движения.

5.2.7 Характеристики полезной нагрузки

Характеристики данной категории представляют собой способность ПТР перевозить закрепленную или подвижную полезную нагрузку номинальной массы и на номинальной скорости.

5.2.8 Действия при ухудшении связи

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР продолжать функционировать при ухудшении связи.

5.2.9 Действия при потере связи

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР осуществлять действия при пропадании связи.

5.2.10 Условия окружающей среды

Характеристики данной категории представляют собой разнообразные способности ПТР функционировать в конкретных условиях внешней среды, включая степень защиты от проникновения (IP), а также примеры, рассмотренные в *ГОСТ Р 60.4.3.2*, которые влияют на мобильность, а также другие

условия внешней среды, влияющие на характеристики ПТР (например, электрические помехи, повышенная влажность и т. д.).

5.3 Категории возможностей, относящиеся к парку промышленных транспортных роботов

5.3.1 Парк ПТР определен в *ГОСТ Р 60.4.0.1* как взаимоувязанное множество ПТР. В следующих пунктах, относящихся к парку ПТР, представлены описания категорий возможностей, которыми обладает ПТР, входящий в состав парка.

5.3.2 Состав парка промышленных транспортных роботов

Парк ПТР, в зависимости от типов входящих в него ПТР, может быть однородным (все ПТР в парке имеют один и тот же тип и конфигурацию) или разнородным (ПТР в парке имеют разный тип или конфигурацию).

5.3.2.1 Назначение заданий парку: задания могут назначаться индивидуально каждому ПТР или коллективно всем в парке.

5.3.2.2 Обмен/обновление информации (например, о наличии препятствий, об изменении карты внешней среды): ПТР может передавать/получать данные или знания другим ПТР или от них.

5.3.2.3 Координация перемещений парка ПТР: ПТР может взаимодействовать с парком через систему управления парком ПТР для получения разрешений на перемещения ПТР или других требований по перемещению.

5.3.2.4 Координация заданий парка ПТР: ПТР может использовать общие функции (например, требования к выполнению заданий), которые парк ПТР может использовать для выполнения работы.

Характеристики для каждой категории возможностей ПТР более детально определены в 5.4—5.21. Для каждой характеристики в скобках указан действующий стандарт, в котором определен соответствующий метод испытаний, при его наличии.

5.4 Предварительно запрограммированный маршрут движения к цели

5.4.1 ПТР может двигаться к цели по предварительно запрограммированному маршруту (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1*).

5.4.2 При обнаружении препятствия ПТР может сойти с предварительно запрограммированного маршрута, а затем снова на него вернуться (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1, ГОСТ Р 60.4.3.3*).

5.4.3 В случае невозможности продолжения движения по маршруту ПТР может двигаться по альтернативному предварительно запрограммированному маршруту к цели, например проехать по другому коридору или проходу.

5.4.4 В случае невозможности продолжения движения по маршруту ПТР может двигаться по разным альтернативным предварительно запрограммированным маршрутам к цели, например проехать по третьему коридору или проходу, если второй заблокирован.

5.5 Маршрут движения к цели, прокладываемый оперативно на месте нахождения

5.5.1 ПТР может проложить маршрут и двигаться по нему к цели (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1*).

5.5.2 В случае невозможности продолжения движения по маршруту ПТР может проложить и двигаться к цели по альтернативному маршруту, например проехать по другому коридору или проходу.

5.5.3 В случае невозможности продолжения движения по маршруту ПТР может проложить и двигаться к цели по разным альтернативным маршрутам, например проехать по третьему коридору или проходу, если второй заблокирован.

5.6 Локализация

5.6.1 ПТР может автоматически определить свое текущее местоположение.

5.6.2 Зная свое текущее местоположение, ПТР не потеряется в статической внешней среде, например в офисном здании (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1, ГОСТ Р 60.4.3.3*).

5.6.3 Зная свое текущее местоположение, ПТР не потеряется в динамической внешней среде, например на складе с перемещаемыми паллетами (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1*).

5.6.4 Если ПТР правильно определил свое местоположение, но ему удалили эту информацию, то ПТР останавливается и требует вмешательства человека для продолжения работы. Это называется принудительным введением в заблуждение, когда, например, ПТР забирают и перемещают в другое место или в его программное обеспечение вносят искаженные данные о местоположение (как о нахождении в неизвестном месте, так и в неправильно названном месте, например на один проход дальше).

5.6.5 ПТР способен автоматически определять свое местоположение после принудительного введения в заблуждение.

5.6.6 ПТР способен обновлять свою карту внешней среды на основе обнаруженных изменений, например, непрерывно выполняя одновременную локализацию и построение карты (SLAM).

5.7 Взаимное позиционирование

5.7.1 ПТР может позиционироваться в заранее запрограммированных местах, например заданных в абсолютных координатах.

5.7.2 ПТР может позиционироваться относительно статичного объекта, например конвейера.

5.7.3 ПТР может позиционироваться относительно подвижного, но находящегося в неподвижном состоянии объекта, например другого транспортного средства, поддона или тележки.

5.7.4 ПТР может позиционироваться относительно другой подвижной платформы при их взаимно скоординированном движении, например для заправки.

5.8 Зависимость от инфраструктуры

Категория «Способность ПТР использовать характерные особенности внешней среды» является подмножеством категорий «Предварительно запрограммированный маршрут движения к цели», «Маршрут движения к цели, прокладываемый оперативно на месте нахождения», «Локализация» и «Взаимное позиционирование».

5.8.1 ПТР может использовать характерные особенности внешней среды, которые были специально установлены для обеспечения работы ПТР, например магнитные ленты, QR-коды.

5.8.2 ПТР может использовать естественные характерные особенности внешней среды, например стены, стеллажи.

5.9 Обход препятствий

5.9.1 ПТР может остановиться, если на маршруте обнаружена преграда, например поддон (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1, ГОСТ Р 60.4.3.3, ГОСТ Р 60.4.3.5*).

5.9.2 ПТР может обходить статичные препятствия, не сталкиваясь с ними, например обойти ящик, частично загораживающий проезд (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1, ГОСТ Р 60.4.3.3, ГОСТ Р 60.4.3.5*).

5.9.3 ПТР может обходить движущиеся препятствия, не сталкиваясь с ними, например обойти движущееся транспортное средство, пересекающее маршрут движения ПТР (см. *ГОСТ Р 60.4.3.1, ГОСТ Р 60.4.3.5*).

5.10 Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся в пределах внешней границы промышленных транспортных роботов

5.10.1 Препятствие находится на земле, высота препятствия менее 10 см.

5.10.2 Препятствие находится на земле, высота препятствия от 10 до 20 см.

5.10.3 Препятствие находится на земле, высота препятствия более 20 см.

5.10.4 Препятствие поднято/подвешено на высоте не менее 20 см в пределах внешней границы ПТР, высота препятствия менее 10 см. Поднятие препятствия измеряют от нижней границы препятствия до земли.

5.10.5 Препятствие поднято/подвешено на высоте не менее 20 см в пределах внешней границы ПТР, высота препятствия не менее 10 см.

5.11 Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся за пределами внешней границы промышленных транспортных роботов

5.11.1 Отрицательные препятствия, глубина которых не более 1 см, например отсутствующая керамическая плитка.

5.11.2 Отрицательные препятствия глубиной от 1 до 10 см, например съемная панель на фальшполе.

5.11.3 Отрицательные препятствия глубиной более 10 см, например погрузочная платформа, обрыв, лаз.

5.11.4 Препятствие поднято/подвешено над внешней границей ПТР в пределах вертикальной проекции внешней границы ПТР.

5.11.5 Препятствие находится за пределами внешней границы ПТР.

5.12 Изменение площади контура или внешней границы

5.12.1 ПТР может изменить площадь контура относительно заводских настроек.
5.12.2 ПТР может изменить площадь контура во время работы при остановке.
5.12.3 ПТР может изменить площадь контура во время работы при движении.
5.12.4 ПТР может изменить внешнюю границу относительно заводских настроек.
5.12.5 ПТР может изменить внешнюю границу во время работы при остановке.
5.12.6 ПТР может изменить внешнюю границу во время работы при движении.

5.13 Характеристики полезной нагрузки

5.13.1 ПТР может перевозить закрепленную полезную нагрузку номинальной массы на номинальной скорости.

5.13.2 ПТР может перевозить подвижную полезную нагрузку (например, манипуляторы роботов, резервуары с жидкостью, смещаемые грузы, незакрепленные в ящиках, прицепные грузы) номинальной массы на номинальной скорости.

5.14 Действия при ухудшении связи

5.14.1 При ухудшении связи ПТР останавливается, а когда связь возобновляется, требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы.

5.14.2 При ухудшении связи ПТР останавливается, а при возобновлении связи не требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы.

5.14.3 При ухудшении связи ПТР изменяет режим работы, например едет медленнее.
5.14.4 При ухудшении связи ПТР продолжает нормальную работу.

5.15 Действия при потере связи

5.15.1 При потере связи ПТР останавливается, а когда связь возобновляется, требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы.

5.15.2 При потере связи ПТР останавливается, а при возобновлении связи не требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы.

5.15.3 При потере связи ПТР изменяет режим работы, например едет медленнее.
5.15.4 При потере связи ПТР продолжает нормальную работу.

5.16 Условия внешней среды

5.16.1 Класс IP (см. *ГОСТ 14254*).

5.16.2 Для каждой характеристики следует перечислить условия внешней среды (*ГОСТ Р 60.4.3.2*), при которых ПТР может работать [например, для проходимости: поверхность земли с изменением уклона; наличие трещин; деформируемость поверхности; волнистость поверхности; наличие твердых частиц на поверхности; коэффициент трения; наличие ограничений (например, завесы холодильных камер)].

5.17 Состав парка промышленных транспортных роботов

5.17.1 Однородные ПТР.
5.17.2 Разнородные ПТР.
5.17.2.1 У всех ПТР парка один изготовитель.
5.17.2.2 У всех ПТР парка один изготовитель, но ПТР имеют разные конфигурации.
5.17.2.3 У ПТР парка разные изготовители.

5.18 Назначение заданий парку промышленных транспортных роботов

5.18.1 Назначение заданий вручную: каждый ПТР получает свое собственное задание.

5.18.2 Автоматическое назначение заданий: система управления парком ПТР формирует задания для всех ПТР парка.

5.19 Обмен/обновление информации (например, о наличии препятствий, об изменении карты внешней среды)

5.19.1 Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР одного изготовителя из его парка.

5.19.2 Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР разных изготовителей из его парка.

5.19.3 Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР одного изготовителя из его парка.

5.19.4 Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР разных изготовителей из его парка.

5.19.5 Внешние системы могут передавать информацию в парк ПТР.

5.20 Координация перемещений парка промышленных транспортных роботов

5.20.1 Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (один ПТР может находиться в зоне трафика).

5.20.2 Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (один ПТР может находиться в зоне трафика).

5.20.3 Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика).

5.20.4 Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика).

5.20.5 Выделение зон трафика не требуется, но необходимо наличие связи с системой управления парком и/или другими транспортными средствами.

5.20.6 Выделение зон трафика не требуется и не требуется связь с системой управления парком и/или другими транспортными средствами.

5.21 Координация заданий парка промышленных транспортных роботов

5.21.1 Задания можно выдавать только в том случае, если они являются выполнимыми.

5.21.2 Можно указать срок выполнения задания.

5.21.3 Задания предназначены для выполнения одним ПТР, но их могут выполнить не все, а только часть ПТР парка.

5.21.4 Выполнение заданий может потребовать совместной работы нескольких ПТР.

5.21.5 Можно изменить порядок выполнения заданий при получении новых заданий.

5.21.6 Задания могут иметь приоритет.

5.21.7 Можно изменять характеристики ПТР на основе прогнозируемых в будущем заданий.

5.21.8 Задания могут зависеть от других заданий.

6 Требования безопасности

6.1 Требования безопасности, применимые к ПТР, установлены в *ГОСТ Р 60.0.2.1* и *ГОСТ Р 60.6.2.2*.

6.2 Описание опасностей и действий по их снижению приведено в методах испытаний, относящихся к тестируемым характеристикам.

7 Порядок заполнения отчета о возможностях промышленных транспортных роботов

7.1 В данном разделе установлен порядок заполнения формы отчета о возможностях ПТР, приведенной на рисунке 1.

7.2 Предварительный сбор информации: в целях организации и обеспечения прослеживаемости данных руководитель испытаний должен сначала получить и зарегистрировать предварительную информацию, используя форму отчета, представленную на рисунке 1. Информация, приведенная в 7.2.1—7.5.5, предназначена для оказания помощи руководителю испытаний при заполнении данной формы.

7.2.1 «Дата» — указывают дату составления отчета. Информация о времени также может быть приведена. Для каждой характеристики, представленной в отчете о возможностях ПТР, должна быть указана дата проведения соответствующих испытаний, подтверждающих данную характеристику.

7.2.2 «Изготовитель ПТР» — наименование изготовителя и/или разработчика ПТР и контактные данные. Если в отчете представлены возможности нескольких ПТР (например, из парка разнородных ПТР), то должен быть указан изготовитель каждого ПТР.

7.2.3 «Модель ПТР» — наименование и номер модели ПТР. Если в отчете представлены возможности ПТР в составе парка (например, парка, включающего еще три других ПТР), то должны быть указаны модели всех ПТР парка.

7.2.4 «Конфигурация ПТР» — описание конкретной конфигурации ПТР, включая перечень программного обеспечения, аппаратного обеспечения, нагрузки и т. д., позволяющей полностью идентифицировать описываемый ПТР. Если в отчете представлены возможности ПТР в составе парка (например, парка, включающего еще три других ПТР), то следует описать конфигурацию каждого ПТР.

7.2.5 «Соглашение об именах файлов» — приводят имена файлов, использованных для документирования возможностей ПТР.

7.2.6 «Фотографии/видео» — имеющиеся фотографии и видео должны быть включены в отчет. На фотографиях должны быть показаны по крайней мере виды спереди, сбоку (или с боков, если они различаются), сверху и сзади. Видео могут быть использованы для демонстрации возможностей ПТР.

7.3 Если применимо, то каждая характеристика ПТР (т. е. каждая позиция, которая включена в отчет) должна быть подтверждена испытанием, предпочтительно с использованием стандартного метода испытаний, как определено в разделе 5. Если стандартный метод испытаний отсутствует, хотя данная характеристика у ПТР имеется, то проведенные испытания следует подробно задокументировать для того, чтобы их можно было тиражировать. В 7.5 определен порядок заполнения отчета о проверке возможностей ПТР.

7.4 Каждая характеристика должна быть отмечена в отчете о проверке возможностей ПТР, как «присутствует» или «отсутствует», при этом для позиции «присутствует» должны быть предусмотрены три варианта: «подтверждена стандартным методом», «подтверждена нестандартным методом» и «не подтверждена». Для варианта «подтверждена нестандартным методом» должно быть представлено полное описание проведенных испытаний и их результаты. Для первых двух вариантов следует приложить полученные данные испытаний.

7.4.1 «Подтверждена стандартным методом» — для данного варианта к отчету должны быть приложены:

- протокол испытаний с использованием стандартного метода;
- фотографии и/или видеозаписи, доказывающие, что данная характеристика была испытана с использованием стандартного метода и полученные результаты соответствуют данным в отчете о проверке возможностей ПТР.

7.4.2 «Подтверждена нестандартным методом» — для подтверждения данной характеристики стандартный метод испытаний отсутствует, но она может быть подтверждена с использованием предложенного метода испытаний. При этом к отчету должны быть приложены:

- подробное описание предложенного метода испытаний;
- протокол испытаний по данному методу;
- фотографии и/или видеозаписи, доказывающие что данная характеристика была испытана с использованием предложенного метода и полученные результаты соответствуют данным в отчете о проверке возможностей ПТР.

7.4.3 Если для подтверждения характеристики ПТР испытания с использованием стандартного метода были дополнены испытаниями с использованием нестандартного метода, то к отчету должны быть приложены данные об испытаниях с использованием всех методов.

7.4.4 «Не подтверждена» — для проверки или подтверждения значения данной характеристики, заявленной изготовителем, не было проведено никаких испытаний, либо испытания закончились неудачей.

7.4.5 «Отсутствует» — данная характеристика не применима к конкретному ПТР, по которому составлен отчет.

7.4.6 Во всех испытаниях, приведенных в отчете, должен быть использован ПТР того изготовителя и той модели, которые указаны в отчете. В испытаниях допускается использовать ПТР разных конфигураций, но в этом случае данные о конфигурациях должны быть приведены в протоколах испытаний.

7.5 Заполняют отчет о проверке возможностей ПТР.

7.5.1 В первую очередь следует внести в отчет предварительную информацию, указанную в 7.2.

7.5.2 В отчет следует включить масштабные фотографии и чертежи с пометками из CAD-систем, использованных при конструировании данного ПТР. Если рассматриваемый ПТР проходил испытания в составе разнородного парка ПТР, то отчет о проверке возможностей должен быть составлен для каждого ПТР из парка.

7.5.3 В отчете, пример которого приведен на рисунке 1, для каждой возможности следует указать присутствует ли она у рассматриваемого ПТР, а также были ли проведены испытания для ее подтверждения. Если выбран вариант «присутствует» и «подтверждена стандартным методом» или «присутствует» и «подтверждена нестандартным методом», то необходимо указать дату проведения испытаний. Если выбран вариант «присутствует» и «подтверждена стандартным методом», то следует указать стандарт, в котором определен использованный метод испытаний (например, метод испытаний по *ГОСТ Р 60.4.3.1*). Если выбран вариант «присутствует» и «подтверждена нестандартным методом», то в отчете на листе «Сведения о возможностях, подтвержденных нестандартными методами» [см. рисунок 1 (*лист 23*)] следует указать категорию, возможность и подробное описание испытания, подтверждающего данную возможность ПТР. По мере необходимости следует использовать дополнительные листы для представления подробной информации.

7.5.4 При описании возможностей парка ПТР следует использовать листы «Однородный» или «Разнородный». Необходимо отметить, что существуют три вида листа «Разнородный»:

- для парка ПТР, у которых один изготовитель, но разные модели (рисунок 1 [(*листы 14—16*)];
- для парка ПТР, у которых разные изготовители и разные модели (рисунок 1 [(*листы 17—19*)];
- для парка ПТР, которые имеют разные конфигурации (рисунок 1 [*листы 20—22*)], хотя у них могут быть как одинаковые, так и разные изготовители и модели, и это должно быть отмечено в отчете.

7.5.5 При описании условий внешней среды может быть приведена степень защиты IP и указан надлежащий стандарт. При использовании условий внешней среды, определенных по *ГОСТ Р 60.4.3.2*, руководитель испытаний должен обеспечить все граничные условия внешней среды, в которых ПТР может функционировать в соответствии с указаниями изготовителя. Например, температурный диапазон от минус 30 °С до плюс 40 °С; если ПТР обнаруживает сплошные стены, но не может обнаружить проволочные ограждения; если ПТР может работать при рассеянном солнечном свете, но не может работать при прямом солнечном свете или интенсивном направленном освещении.

8 Погрешность и систематическая ошибка

Настоящий стандарт предназначен для того, чтобы единообразно документировать возможности ПТР в соответствии с категориями, определенными в разделе 5. Числовые значения, введенные только для двух подкатегорий категории «Обход препятствий», характеризуют погрешность, необходимую для проведения испытаний. Для всех остальных возможностей не предусмотрены требования к погрешности или систематической ошибке. При необходимости, эти требования должны быть определены изготовителем или пользователем ПТР. Более того, большинство возможностей ПТР, определенных в разделе 5, оценивают только как «присутствует» или «отсутствует». Например, в категории «Предварительно запрограммированный маршрут движения к цели» в 5.4 определены четыре возможности, которые могут быть оценены только как «присутствует» или «отсутствует».

9 Требования к отчетности

Точная форма отчета о возможностях ПТР в настоящем стандарте не установлена. Пример формы отчета о возможностях ПТР представлен на рисунке 1 (*листы 1—23*).

Отчет о возможностях ПТР

Дата: _____ Модель ПТР: _____ Руководитель испытаний: _____

Изготовитель: _____ Конфигурация ПТР: _____ Имена файлов: _____

Масштабные фотографии и чертежи ПТР с пометками.

Если имеется несколько изготовителей, моделей, конфигураций, то данный лист дублируют для каждого из них.

Примечания:

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1 — Пример отчета о проверке возможностей ПТР, *лист 1*

Категория «Предварительно запрограммированный маршрут движения к цели»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Может двигаться к цели по запрограммированному маршруту	При наличии препятствия может сойти с маршрута и вернуться обратно	Если проход заблокирован, может двигаться к цели по другому программному маршруту
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности		
Наличие у ПТР	Если проход заблокирован, может двигаться к цели по разным программным маршрутам	Может использовать специально размещенные особенности внешней среды	Может использовать естественные особенности внешней среды
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 2*

Категория «Маршрут движения к цели, прокладываемый оперативно на месте нахождения»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Может проложить маршрут и двигаться по нему к цели	В случае невозможности продолжения движения по маршруту может проложить альтернативный маршрут и двигаться к цели по нему	В случае невозможности продолжения движения по маршруту может проложить разные альтернативные маршруты и двигаться к цели по ним
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности	
Наличие у ПТР	Может использовать специально размещенные особенности внешней среды	Может использовать естественные особенности внешней среды
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 3*

Категория «Локализация»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Может автоматически определить свое текущее расположение	Зная свое текущее расположение, не потеряется в статической внешней среде	Зная свое текущее расположение, не потеряется в динамической внешней среде
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности		
Наличие у ПТР	После принудительного введения в заблуждение останавливается и требует вмешательства человека для продолжения работы	После принудительного введения в заблуждение способен автоматически определить свое расположение	Способен обновлять свою карту внешней среды на основе обнаруженных изменений, например, выполняя одновременную локализацию и построение карты
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности	
Наличие у ПТР	Может использовать специально размещенные особенности внешней среды	Может использовать естественные особенности внешней среды
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена		
Отсутствует		

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 4*

Категория «Взаимное позиционирование»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Может позиционироваться в заранее запрограммированных местах	Может позиционироваться относительно статичного объекта	Может позиционироваться относительно подвижного, но находящегося в неподвижном состоянии объекта
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Может позиционироваться относительно движущегося объекта	Может использовать специально размещенные особенности внешней среды	Может использовать естественные особенности внешней среды
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Категория «Обход препятствий»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Останавливается, если на маршруте обнаружено препятствие	Может обходить статичные препятствия, не сталкиваясь с ними	Может обходить движущиеся препятствия, не сталкиваясь с ними
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 5*

Подкатегория «Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся в пределах внешней границы ПТР»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Может обойти находящееся на земле препятствие высотой менее 10 см	Может обойти находящееся на земле препятствие высотой от 10 до 20 см	Может обойти находящееся на земле препятствие высотой более 20 см
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности	
Наличие у ПТР	Может обойти препятствие высотой менее 10 см, находящееся над землей на высоте не менее 20 см	Может обойти препятствие высотой не менее 10 см, находящееся над землей на высоте не менее 20 см
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 6*

Подкатегория «Виды препятствий, которые можно обойти и которые находятся за пределами внешней границы ПТР»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Может обойти отрицательные препятствия глубиной не более 1 см	Может обойти отрицательные препятствия глубиной от 1 до 10 см	Может обойти отрицательные препятствия глубиной более 10 см
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности	
Наличие у ПТР	Может обойти препятствие, находящееся над внешней границей ПТР в пределах вертикальной проекции внешней границы	Может обойти препятствие, находящееся за пределами внешней границы ПТР
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 7*

Категория «Изменение площади контура или внешней границы»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Может изменить площадь контура относительно заводских настроек	Может изменить площадь контура во время работы при остановке	Может изменить площадь контура во время работы при движении
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Может изменить внешнюю границу относительно заводских настроек	Может изменить внешнюю границу во время работы при остановке	Может изменить внешнюю границу во время работы при движении
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Категория «Характеристики полезной нагрузки»

Наличие у ПТР	Возможности	
	Может перевозить закрепленную нагрузку номинальной массы на номинальной скорости	Может перевозить подвижную нагрузку номинальной массы на номинальной скорости
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 8*

Категория «Действия при ухудшении связи»

	Возможности		
Наличие у ПТР	При ухудшении связи ПТР останавливается, а когда связь возобновляется, требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы	При ухудшении связи ПТР останавливается, а при возобновлении связи не требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы	При ухудшении связи ПТР изменяет режим работы, например едет медленнее
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности
Наличие у ПТР	При ухудшении связи ПТР продолжает нормальную работу
	Конфигурация:
Присутствует:	
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐
Отсутствует	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 9*

Категория «Действия при потере связи»

	Возможности		
Наличие у ПТР	При потере связи ПТР останавливается, а когда связь возобновляется, требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы	При потере связи ПТР останавливается, а при возобновлении связи не требуется вмешательство человека для возобновления нормальной работы	При потере связи ПТР изменяет режим работы, например едет медленнее
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности
Наличие у ПТР	При потере связи ПТР продолжает нормальную работу
	Конфигурация:
Присутствует:	
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐
Отсутствует	☐

Категория «Условия внешней среды»

	Возможности	
Наличие у ПТР	Класс IP (см. *ГОСТ 14254*)	Для каждой характеристики следует перечислить условия внешней среды (см. ГОСТ Р 60.4.3.2), при которых ПТР может работать
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 10*

Категории возможностей для однородного парка ПТР

Категория «Назначение заданий парку ПТР»

	Возможности	
Наличие у ПТР	Назначение заданий вручную: каждый ПТР получает свое собственное задание	Автоматическое назначение заданий: система управления парком формирует задания для всех ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Категория «Обмен/обновление информации»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР одного изготовителя из его парка	Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР одного изготовителя из его парка	Внешние системы могут передавать информацию в парк ПТР
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 11*

Категория «Координация перемещений парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)	Выделение зон трафика не требуется, но необходимо наличие связи с системой управления парком и/или другими транспортными средствами	Выделение зон трафика не требуется и не требуется связь с системой управления парком и/или другими транспортными средствами
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 12*

Категория «Координация заданий парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Задания можно выдавать только в том случае, если они являются выполнимыми	Можно указать срок выполнения задания	Задания выполняет один ПТР, но они могут быть выполнены только подмножеством ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Выполнение заданий может потребовать совместной работы нескольких ПТР	Можно изменить порядок выполнения заданий при получении новых заданий	Задания могут иметь приоритет
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности	
	Можно изменять характеристики ПТР на основе прогнозируемых в будущем заданий	Задания могут зависеть от других заданий
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 13*

Категории возможностей для разнородного парка ПТР разных моделей одного изготовителя

Категория «Назначение заданий парку ПТР»

	Возможности	
Наличие у ПТР	Назначение заданий вручную: каждый ПТР получает свое собственное задание	Автоматическое назначение заданий: система управления парком формирует задания для всех ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Категория «Обмен/обновление информации»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР одной модели одного изготовителя	Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР разных моделей одного изготовителя	Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР одной модели одного изготовителя
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности	
Наличие у ПТР	Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР одной модели разных изготовителей	Внешние системы могут передавать информацию в парк ПТР
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 14*

Категория «Координация перемещений парка ПТР»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

	Возможности		
Наличие у ПТР	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)	Выделение зон трафика не требуется, но необходимо наличие связи с системой управления парком и/или другими транспортными средствами	Выделение зон трафика не требуется и не требуется связь с системой управления парком и/или другими транспортными средствами
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 15*

Категория «Координация заданий парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Задания можно выдавать только в том случае, если они являются выполнимыми	Можно указать время в будущем, когда задание должно быть выполнено	Задания предназначены для выполнения одним ПТР, но их могут выполнить не все, а только часть ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Выполнение заданий может потребовать совместной работы нескольких ПТР	Можно изменить порядок выполнения заданий при получении новых заданий	Задания могут иметь приоритет
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности	
	Можно изменять характеристики ПТР на основе прогнозируемых в будущем заданий	Задания могут зависеть от других заданий
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 16*

Категории возможностей для разнородного парка ПТР разных изготовителей и моделей

Категория «Назначение заданий парку ПТР»

	Возможности	
Наличие у ПТР	Назначение заданий вручную: каждый ПТР получает свое собственное задание	Автоматическое назначение заданий: система управления парком формирует задания для всех ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Категория «Обмен/обновление информации»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР разных изготовителей	Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР разных изготовителей	Внешние системы могут передавать информацию в парк ПТР
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 17*

Категория «Координация перемещений парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)	Выделение зон трафика не требуется, но необходимо наличие связи с системой управления парком и/или другими транспортными средствами	Выделение зон трафика не требуется и не требуется связь с системой управления парком и/или другими транспортными средствами
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 18*

Категория «Координация заданий парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Задания можно выдавать только в том случае, если они являются выполнимыми	Можно указать время в будущем, когда задание должно быть выполнено	Задания выполняет один ПТР, но они могут быть выполнены только подмножеством ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Выполнение заданий может потребовать совместной работы нескольких ПТР	Можно изменить порядок выполнения заданий при получении новых заданий	Задания могут иметь приоритет
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности	
	Можно изменять характеристики ПТР на основе прогнозируемых в будущем заданий	Задания могут зависеть от других заданий
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 19*

Категории возможностей для разнородного парка ПТР разных конфигураций

Категория «Назначение заданий парку ПТР»

	Возможности	
Наличие у ПТР	Назначение заданий вручную: каждый ПТР получает свое собственное задание	Автоматическое назначение заданий: система управления парком формирует задания для всех ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Категория «Обмен/обновление информации»

	Возможности		
Наличие у ПТР	Один ПТР передает информацию одному или нескольким ПТР разных изготовителей	Информация от датчика, подключенного к системе управления ПТР, передается одному или нескольким ПТР разных изготовителей	Внешние системы могут передавать информацию в парк ПТР
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 20*

Категория «Координация перемещений парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (один ПТР может находиться в зоне трафика)	Остановка и ожидание разрешения на использование зоны трафика (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Получение разрешения на использование зоны трафика без необходимости остановки (несколько ПТР могут находиться в зоне трафика)	Выделение зон трафика не требуется, но необходимо наличие связи с системой управления парком и/или другими транспортными средствами	Выделение зон трафика не требуется и не требуется связь с системой управления парком и/или другими транспортными средствами
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 21*

Категория «Координация заданий парка ПТР»

Наличие у ПТР	Возможности		
	Задания можно выдавать только в том случае, если они являются выполнимыми	Можно указать время в будущем, когда задание должно быть выполнено	Задания выполняет один ПТР, но они могут быть выполнены только подмножеством ПТР парка
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности		
	Выполнение заданий может потребовать совместной работы нескольких ПТР	Можно изменить порядок выполнения заданий при получении новых заданий	Задания могут иметь приоритет
	Конфигурация:	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:			
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐	☐
Отсутствует	☐	☐	☐

Наличие у ПТР	Возможности	
	Можно изменять характеристики ПТР на основе прогнозируемых в будущем заданий	Задания могут зависеть от других заданий
	Конфигурация:	Конфигурация:
Присутствует:		
Подтверждена стандартным методом	☐ Дата ____ Стандарт _____	☐ Дата ____ Стандарт _____
Подтверждена нестандартным методом	☐ Дата ____	☐ Дата ____
Не подтверждена	☐	☐
Отсутствует	☐	☐

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 22*

Сведения о возможностях, подтвержденных нестандартными методами

Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	
Категория:	Описание проведенного испытания:
Возможность:	

Техник-испытатель: _____

Рисунок 1, *лист 23*

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочных национальных стандартов	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочных стандартов
ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013)	MOD	IEC 60529:2013 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
ГОСТ Р 60.4.0.1—2024	MOD	ASTM F3200—22 «Стандартная терминология для самоходных автоматически управляемых промышленных транспортных средств»
ГОСТ Р 60.4.3.1—2023	MOD	ASTM F3244—21 «Стандартный метод навигационных испытаний. Заданная область»
ГОСТ Р 60.4.3.2—2025	MOD	ASTM F3218—19 «Стандартный способ представления параметров внешней среды для использования с методами испытаний A-UGV»
ГОСТ Р 60.4.3.3—2025	MOD	ASTM F3381—19 «Стандартный способ представления стационарных препятствий для использования с методами испытаний A-UGV»
ГОСТ Р 60.4.3.5—2025	MOD	ASTM F3265—17 «Метод испытаний по своевременной остановке перед препятствием»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 621.865.8:007.52:006.86:006.354

ОКС 25.040.30
43.020
35.240.60

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, мобильные роботы, промышленные транспортные роботы, возможности, ограничения, методы испытаний

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 14.04.2026. Подписано в печать 24.04.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,12.

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