ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58842— 2020

Автомобильные транспортные средства

БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ. СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 056 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2020 г. № 794-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

© Стандартинформ, оформление, 2020

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 Обозначения и сокращения 3
5 Условия эксплуатации 4
6 Аппаратные интерфейсы системы 4
7 Требования к функционированию системы 5
8 Общие технические требования 6
8.1 Состав и испытания системы распознавания объектов инфраструктуры 6
8.2 Состояния и переходы системы распознавания объектов инфраструктуры 6
8.3 Критерии активации системы распознавания объектов инфраструктуры 8
8.4 Обобщенный алгоритм действий системы распознавания объектов инфраструктуры 9
9 Подсистема распознавания и предупреждения о дорожных знаках 9
9.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках 9
9.2 Требования к оборудованию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках 10
9.3 Требования к элементам алгоритма работы подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках 10
9.4 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках 10
9.5 Критерии оценки дорожных знаков для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках 11
10 Подсистема распознавания и предупреждения о сигналах светофора 18
10.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора 18
10.2 Оборудование подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора 18
10.3 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора 19
10.4 Распознаваемые сигналы светофоров 20
10.5 Критерии оценки сигнала светофора для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора 21
11 Подсистема распознавания и предупреждения о дорожной разметке 22
11.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке 22
11.2 Оборудование подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке 22
11.3 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке 23

11.4 Требования к элементам алгоритма работы подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке 23
11.5 Критерии оценки линий дорожной разметки для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке 24
Приложение А (обязательное) Общие требования к проведению испытаний системы распознавания объектов инфраструктуры 27
Приложение Б (обязательное) Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания дорожных знаков 34
Приложение В (обязательное) Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания сигналов светофора 36
Приложение Г (обязательное) Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания линий дорожной разметки 38
Приложение Д (обязательное) Испытание блока управления: выявление сбоя/неисправности в работе компонентов 40
Приложение Е (обязательное) Обработка и оформление результатов испытаний 41
Библиография 42

Введение

Системы распознавания объектов инфраструктуры предназначены для помощи водителям транспортных средств категорий M и N в информировании о наличии на пути рассматриваемого транспортного средства таких стационарных объектов, как дорожные знаки, сигналы светофоров и линии дорожной разметки, для помощи в принятии ими своевременных решений и осуществления управления транспортным средством с целью повышения безопасности дорожного движения.

Основополагающими принципами при проектировании информационных функций систем распознавания объектов инфраструктуры является обеспечение минимального отвлечения водителя от процесса управления и учет требований водителей с разным водительским стажем к предоставляемым предупреждениям. Начинающими водителями будут востребованы функции предупреждения даже о незначительных нарушениях предписаний объектов инфраструктуры, поскольку они могут совершать их непреднамеренно, а опытных водителей излишнее информирование об объектах инфраструктуры и возможности нарушения их предписаний будет раздражать.

На данном этапе развития описанных в стандарте систем рекомендовано внедрить 3 уровня предупреждения водителя с тем, чтобы о возможном или незначительном нарушении система предупреждала водителя только визуальным путем. Также на данном этапе предлагается реализовать возможность отключения части функций системы распознавания объектов инфраструктуры.

Методы машинного обучения и эвристические алгоритмы для анализа стиля вождения конкретного водителя и адаптации системы предупреждения водителя с целью его минимального отвлечения от процесса управления транспортным средством не входят в область применения данного стандарта. Также не предусмотрена возможность передачи информации о нарушениях во внешнюю среду.

Система распознавания объектов инфраструктуры функционирует в рамках объективных ограничений, определенных в настоящем стандарте, и не освобождает водителя от обязанности контролировать дорожную обстановку. Ответственность за безопасность движения несет водитель. На транспортном средстве, оснащенном системой распознавания объектов инфраструктуры, водитель должен постоянно оценивать дорожную обстановку для корректировки направления и скорости движения во избежание дорожно-транспортных происшествий.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Автомобильные транспортные средства

БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ. СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Общие технические требования и методы испытаний

Motor vehicles. On-board Driver Assistance Systems. Infrastructure objects recognition systems. General technical requirements and test procedures

Дата введения — 2021—04—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы распознавания объектов инфраструктуры (далее — СРОИ), являющиеся частью бортовых систем помощи водителю, устанавливаемые на транспортные средства (далее — ТС) категорий M и N в соответствии со Сводной резолюцией [1], обладающие уровнями автоматизации 0—2 в соответствии с ГОСТ Р 58823, и устанавливает общие технические требования к СРОИ и методы их испытаний.

Настоящий стандарт применяется для распознавания стационарных объектов дорожной инфраструктуры, таких как дорожные знаки, сигналы светофоров (за исключением светодиодных) и дорожная разметка, находящихся перед движущимся рассматриваемым ТС.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- системы распознавания таких объектов, как пешеходы, велосипедисты, мотоциклисты и другие механические ТС, находящихся сзади, сбоку или перед рассматриваемым ТС;
- ТС, обладающие уровнями автоматизации 3—5 в соответствии с ГОСТ Р 58823, в которых решение задач обнаружения и реагирования на объекты и ситуации, а также части или полного объема динамических задач управления, возложено на систему автоматизированного управления;
- распознавание сигналов светодиодных светофоров, а также изображений дорожных знаков, транслируемых на придорожных электронных табло, находящихся на информационных щитах или нанесенных на проезжую часть.

Настоящий стандарт распространяется на специальные и маршрутные ТС только при условии внесения изменений в программное обеспечение блока управления СРОИ в части разрешения движения при наличии предписывающих и запрещающих дорожных знаков, дорожной разметки и запрещающих сигналов светофоров, игнорирование которых разрешено специальным и маршрутным ТС согласно [2], а также в части дорожной разметки, позволяющей движение по полосе и остановку на ней только специальным и маршрутным ТС (для специальных ТС — только при включенных звуковых специальных сигналах и проблесковых маячках).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

Издание официальное

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 33991 Электрооборудование автомобильных транспортных средств. Электромагнитная совместимость. Помехи в цепях. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50607 Совместимость технических средств электромагнитная. Транспорт дорожный. Методы испытаний для электрических помех от электростатических разрядов

ГОСТ Р 51256 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования

ГОСТ Р 51318.25 Совместимость технических средств электромагнитная. Транспортные средства, моторные лодки и устройства с двигателями внутреннего сгорания. Характеристики индустриальных радиопомех. Нормы и методы измерений для защиты радиоприемных устройств, размещенных на подвижных средствах

ГОСТ Р 51709 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки

ГОСТ Р 52282 Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 52289—2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52290—2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

ГОСТ Р 58823 Автомобильные транспортные средства. Системы автоматизации вождения. Классификация и определения

СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги».

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **объект инфраструктуры;** ОИ: Стационарное устройство, относящееся к дорожным знакам или светофорам, а также линии дорожной разметки, находящиеся перед рассматриваемым транспортным средством.

3.2 **рассматриваемое транспортное средство;** РТС: ТС категорий M или N, обладающее уровнем автоматизации 0, 1 или 2 в соответствии с ГОСТ Р 58823 и оборудованное СРОИ.

3.3 **комплект:** Совокупность оборудования, обеспечивающая выполнение функции распознавания ОИ и обусловленного предоставления информации о них водителю; под комплектом также понимается неотъемлемая часть (подсистема) бортовой системы помощи водителю или иной системы (например, системы адаптивного круиз-контроля), осуществляющая функции распознавания ОИ, информирования и предупреждения водителя.

3.4

знак дорожный (знак): Устройство в виде панели определенной формы с обозначениями или надписями, информирующими участников дорожного движения (далее — движения) о дорожных условиях и режимах движения, о расположении населенных пунктов и других объектов.

[ГОСТ Р 52289—2004, статья 3.2]

3.5

светофор дорожный (светофор): Светосигнальное устройство для регулирования движения.

[ГОСТ Р 52289—2004, статья 3.9]

3.6

разметка дорожная (разметка): Линии, стрелы и другие обозначения на проезжей части, дорожных сооружениях и элементах дорожного оборудования, служащие средством зрительного ориентирования участников дорожного движения или информирующие их об ограничениях и режимах движения.

[ГОСТ Р 52289—2004, статья 3.8]

3.7 **программа испытаний:** Программа функциональных испытаний комплекта в составе ТС.

3.8 **система распознавания объектов инфраструктуры** (система); СРОИ: Электронная система ТС, обладающая функциями обнаружения, различения и ранжирования объектов инфраструктуры в зависимости от важности их влияния на движение РТС в требуемом направлении движения, а также предупреждения о них водителя РТС.

3.9 **неисправность системы:** Устойчивое состояние системы, характеризующееся невозможностью осуществления ее функций по распознаванию ОИ и продолжающееся до осуществления ремонтных или сервисных воздействий.

3.10 **сбой системы:** Состояние системы, характеризующееся временной потерей ее работоспособности, продолжающейся до завершения объективного события, вызвавшего данное состояние (например, блика, воздействующего на видеокамеру), либо до следующего включения или активации системы (например, после выключения и включения зажигания), либо до действий водителя по устранению данного состояния (например, ликвидации загрязнений, препятствующих обнаружению видеокамерой ОИ).

3.11 **тональные аудиосообщения:** Предупреждающие аудиосообщения системы водителю РТС, выдаваемые путем тональных звуковых сигналов, различающихся по тональности, громкости или частоте повторений.

3.12 **голосовые аудиосообщения:** Предупреждающие аудиосообщения системы водителю РТС, созданные путем имитации или записи голоса человека.

3.13 **требуемое направление движения;** ТНД: Запланированное водителем направление движения РТС, распознаваемое системой по заблаговременному включению соответствующего указателя поворота в соответствии с ([2] пункт 8.1) или по отсутствию такого включения.

3.14 **населенный пункт;** НП: Застроенная территория, въезды на которую и выезды с которой обозначены знаками 5.23.1[1)]—5.26.

3.15 **однополосная дорога:** Наличие на проезжей части одной полосы для движения в направлении движения РТС.

3.16 **многополосная дорога:** Наличие на проезжей части более одной полосы для движения в направлении движения РТС.

3.17 **шина:** проводная или оптическая система локальной передачи данных, установленная на РТС.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

БУ — блок управления;

ДЗ — знак дорожный;

ДМС — дисплей мультимедийной системы РТС;

[1)] Здесь и далее нумерация дорожных знаков — в соответствии с [2].

ДР — разметка дорожная;
КП — комбинация приборов РТС;
МФВ — мультифункциональная видеокамера переднего обзора;
ПО — программное обеспечение;
ПРПДЗ — подсистема распознавания и предупреждения о ДЗ;
ПРПСС — подсистема распознавания и предупреждения о сигналах светофора;
ПРПДР — подсистема распознавания и предупреждения о ДР;
СИ — световой индикатор;
СС — сигнал(ы) светофора;
УП — указатель поворота;
ЧМИ — человеко-машинный интерфейс.

5 Условия эксплуатации

5.1 СРОИ, установленная на ТС, должна обеспечивать заданные показатели технических и эксплуатационных характеристик круглосуточно, ежедневно, в любое время года при использовании в следующих условиях:

5.1.1 При параметрах окружающей среды, соответствующих климатическому исполнению РТС по ГОСТ 15150, на котором установлена СРОИ.

5.1.2 На дорогах, соответствующих СП 34.13330.2012 в части дорог равнинной местности.

5.1.3 В песчано-пустынной местности при массовой концентрации пыли до 5 мг/м^3.

5.1.4 При атмосферных осадках: снег, дождь, ледяной дождь, туман, не ограничивающих условия фронтальной видимости.

5.1.5 При фронтальной видимости не менее 200 м.

5.1.6 При свободной от загрязнений зоне стекла ветрового окна перед объективом МФВ.

5.1.7 Допустимо снижение дальности обнаружения при несоблюдении условий 5.1.3, 5.1.4 и 5.1.5.

5.1.8 При эксплуатационных скоростях, согласованных производителем СРОИ с изготовителем РТС.

Примечание — В приложении А к настоящему стандарту рассмотрен диапазон скоростей РТС для распознавания ОИ 0,1—60 м/с. В случае, если по результатам согласования данный диапазон отличается от рассмотренного, — он должен быть указан в руководстве по эксплуатации РТС, и испытания СРОИ должны осуществляться только для указанного изготовителем РТС диапазона.

5.2 Контрастность изображений распознаваемых ОИ должна быть не менее 500:1.

5.3 В ночное время ОИ должны быть освещены ближним светом фар РТС.

6 Аппаратные интерфейсы системы

6.1 Система должна осуществлять обмен информацией с другими устройствами и системами, подключенными к шине РТС, в соответствии с требованиями изготовителя РТС.

6.2 Передача видеоинформации между компонентами системы, а также между системой и РТС должна осуществляться по интерфейсу, согласованному с изготовителем РТС.

6.3 Для корректной работы системы, в зависимости от ее комплектации, подлежащей согласованию между производителем СРОИ и изготовителем РТС, требуется наличие следующих составляющих:

- МФВ, формирующая видеопоток окружающего пространства спереди РТС;
- БУ с ПО, позволяющим обрабатывать и анализировать видеоданные, поступающие от МФВ;
- компоненты ЧМИ, позволяющие передавать сервисные и предупреждающие сообщения, например: КП; мультимедийная система с ДМС; оборудование для передачи тональных аудиосообщений, а также устройства, позволяющие осуществлять вибрационное (тактильное) воздействие на водителя РТС через органы управления;
- модуль глобального позиционирования *GPS*/ГЛОНАСС;
- навигационная система.

Примечание — Устройства, позволяющие осуществлять вибрационное (тактильное) воздействие на водителя РТС через органы управления, модуль глобального позиционирования *GPS*/ГЛОНАСС, навигационная система не являются необходимыми для работы СРОИ.

7 Требования к функционированию системы

7.1 Время готовности СРОИ к работе с момента подачи питания должно составлять не более 20 с.

7.2 СРОИ должна распознавать ОИ при уровне внешней освещенности согласно таблице 1.

Таблица 1 — Описание уровней освещенности

Окружающие условия	Освещенность, лк
Дневное, естественное освещение на улице в солнечную погоду	5000—100000
Дневное, естественное освещение на улице в облачную погоду	1500—5000
Закрытая территория, тень от сооружений	750—1500
Туннели/путепроводы	100—500
Сумеречное освещение	100—200

7.3 СРОИ должна работать во всех погодных условиях, однако качество распознавания ОИ зависит от качества стеклоочистителя и режима его работы.

7.4 Вероятность правильного распознавания ОИ должна составлять не менее 0,9. При этом вероятность ложного срабатывания должна быть такова, чтобы отношение числа ложных целей к общему числу обнаруженных объектов в среднем составляло не более 0,1.

7.5 Максимальное значение дальности распознавания ДЗ и СС должно составлять не менее 30 м.

7.6 Скорость движения РТС при распознавании ОИ указана в 5.1.8.

7.7 СРОИ должна выводить на ДМС или КП визуальные предупреждения.

7.8 СРОИ должна включать в себя средства самодиагностики и сообщать водителю о своих сбоях и неисправностях.

7.9 Калибровка видеокамер не должна требовать от водителя РТС специальных навыков и использования специальных устройств.

7.10 Компоненты СРОИ должны соответствовать степеням защиты по ГОСТ 14254 в соответствии с местом их установки на РТС.

7.11 Конструкция кабельных соединений не должна допускать их неправильной стыковки или самопроизвольного разъединения.

7.12 Конструкция и компоновка компонентов СРОИ должны обеспечивать безопасность при их монтаже, эксплуатации и замене.

7.13 Должно быть исключено самопроизвольное отключение СРОИ при работе в условиях промышленных и атмосферных радиопомех.

7.14 СРОИ должна быть работоспособна согласно 5.1.1.

7.15 СРОИ должна удовлетворять требованиям по устойчивости к кондуктивным помехам по цепям питания и управления в соответствии с ГОСТ 33991.

7.16 СРОИ должна удовлетворять нормам 3-го класса по уровню излучаемых радиопомех в цепях питания в соответствии с ГОСТ Р 51318.25.

7.17 СРОИ должна удовлетворять требованиям по устойчивости к электростатическому разряду в соответствии с ГОСТ Р 50607.

7.18 СРОИ должна удовлетворять требованиям по уровню излучаемых индустриальных радиопомех в соответствии с Правилами [3].

7.19 Сопротивление изоляции СРОИ, измеренное в нормальных климатических условиях между соединениями всеми контактами разъема и корпусом изделия, должно быть не менее 10 МОм.

7.20 Изоляция СРОИ должна выдерживать без повреждений в течение одной минуты воздействия синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с действующим значением испытательного напряжения 550 В.

7.21 СРОИ должна удовлетворять требованиям по устойчивости к внешнему электромагнитному полю в соответствии с [3].

7.22 СРОИ должна удовлетворять требованиям 3-й степени эмиссии импульсных помех в цепи питания в соответствии с ГОСТ 33991.

7.23 СРОИ должна удовлетворять требованиям по устойчивости к динамическим изменениям напряжения питания:

- при повышении напряжения питания до (18 ± 0,2) В в течение 2 ч соответствовать функциональному классу (A-C)[1)];
- при повышении напряжения питания до (24 ± 0,2) В в течение 5 мин соответствовать функциональному классу (A-C)[1)];
- при воздействии напряжения обратной полярности (минус 14 ± 0,2) В в течение (5 ± 0,2) мин соответствовать функциональному классу A[1)];
- после плавного снижения напряжения питания с 16 В до 0 В и последующего повышения от 0 В до 16 В со скоростью изменения напряжения (0,5 ± 0,1) В/мин соответствовать функциональному классу A[1)].

8 Общие технические требования

8.1 Состав и испытания системы распознавания объектов инфраструктуры

8.1.1 СРОИ должна включать, как минимум, подсистемы, указанные на рисунке 1.



Рисунок 1 — Состав системы распознавания объектов инфраструктуры

К функциям диагностической подсистемы относится обнаружение и различение сбоев и неисправностей подсистем СРОИ и информирование о них водителя РТС. Диагностическая подсистема должна активироваться при каждом включении зажигания РТС, а также при обнаружении сбоев и неисправностей.

8.1.2 Испытания СРОИ и ее подсистем осуществляют в соответствии со следующими приложениями:

- испытания СРОИ осуществляют в соответствии с приложением А;
- испытания ПРПДЗ осуществляют в соответствии с приложениями А и Б;
- испытания ПРПСС осуществляют в соответствии с приложениями А и В;
- испытания ПРПДР осуществляют в соответствии с приложениями А и Г;
- испытания диагностической подсистемы осуществляют в соответствии с приложениями А и Д;
- обработку и оформление результатов испытаний осуществляют в соответствии с приложением Е.

8.2 Состояния и переходы системы распознавания объектов инфраструктуры

СРОИ должна обладать состояниями, соответствующими диаграмме состояний, представленной на рисунке 2.

Система должна иметь выходы на шину РТС для передачи информации другим системам РТС об обнаруженных ОИ и статусе системы.

8.2.1 Выключенное состояние системы распознавания объектов инфраструктуры или ее подсистем

Система может быть отключена вручную, например клавишным переключателем, кнопочным переключателем или на основе меню человеко-машинного интерфейса.

Система должна отключаться автоматически на РТС, оснащенном спецсигналами, при условии одновременного включения специальных световых и звуковых сигналов в соответствии с [2], (раздел 3).

Опционально изготовителем РТС может быть предусмотрено отключение каждой из подсистем СРОИ в отдельности (за исключением диагностической подсистемы).

[1)] Функциональный класс — в соответствии с ГОСТ 33991.

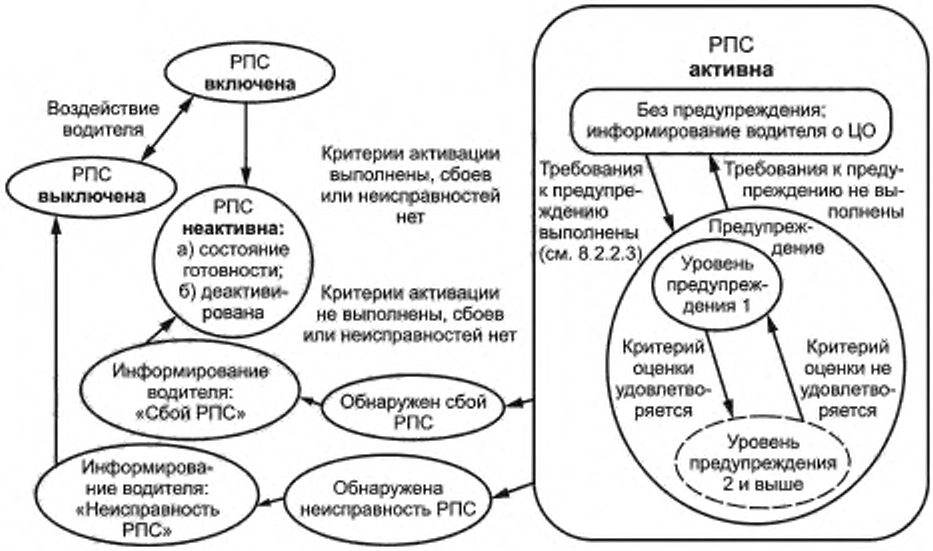


Рисунок 2 — Диаграмма состояний и переходов системы распознавания объектов инфраструктуры

Если ПРПДР отключена водителем (опционально) или в результате неисправности (либо находится в деактивированном состоянии по причине сбоя), то предупреждения ПРПДЗ и ПРПСС, связанные с направлением движения РТС, выдаваться не должны.

8.2.2 Активное состояние системы распознавания объектов инфраструктуры

В активном состоянии СРОИ должна обнаруживать ОИ, а при выполнении требований к предупреждению — информировать водителя об обнаруженных ОИ и предупреждать его о возможности нарушения и/или о нарушении их предписаний.

8.2.2.1 Состояние без предупреждения

В состоянии без предупреждения система активна, но требования к предупреждению не выполняются (например, предпосылки к нарушению водителем предписаний ОИ отсутствуют).

8.2.2.2 Состояние предупреждения

В состоянии предупреждения система активна, информирует водителя об обнаруженных ОИ, и выполняются требования к предупреждению.

Требования к предупреждению выполняются, если:

а) система выявила превышение водителем скорости, предписанной ДЗ;

б) система выявила намерение или действие водителя по движению в направлении, противоречащем требованиям ДЗ, ДР и/или СС;

в) система выявила превышение водителем скорости, необходимой для торможения перед запрещающим СС или запрещающим движение ДЗ.

8.2.2.3 Уровни предупреждения

Предупреждения водителя могут осуществляться визуальным путем (пиктограмма на КП или словесное сообщение в области сообщений), звуковым путем (тональное аудиосообщение определенного тона и/или частоты повторений; словесное аудиосообщение), тактильным путем (вибрация на рулевом колесе, водительском сиденье, педалях) или их комбинацией.

В зависимости от степени приоритетности ОИ, о которых выдается предупреждение, целесообразно реализовать несколько уровней предупреждения.

Предупреждения первого, младшего уровня должны подаваться только визуальным путем. К ним относятся (не ограничиваясь ими): предупреждения о незначительном превышении скорости (за пределами населенных пунктов — от 10 до 40 км/ч, в населенных пунктах — от 5 до 20 км/ч), предупреждение о возможном нарушении направления движения в рамках полос движения попутного направления, предупреждение о пересечении правой сплошной линии при выезде на обочину,

предупреждение о необходимости снижения скорости при подъезде к нерегулируемому пешеходному переходу или перед выездом на главную дорогу со второстепенной и др.

Предупреждения второго уровня выдаются водителю посредством визуальных сообщений (пиктограммы или текстовые сообщения) и/или тональных аудиосообщений в ситуациях, описанных в 9.5, 10.5, 11.5, требующих уровня 2.

Предупреждения третьего уровня должны одновременно передаваться визуальным путем, звуковым путем и тактильным путем (опционально) посредством вибрации рулевого колеса, сиденья водителя или педального узла (или отдельно педали управления двигателем при превышении скорости). Например, это могут быть предупреждения о возможности нарушения правил проезда перекрестков (несоблюдение водителем требований СС, несоблюдение правил проезда перекрестков, разворот или поворот налево через двойную сплошную полосу ДР, выезд на дорогу с односторонним движением в направлении, встречном потоку ТС, въезд на железнодорожный переезд при запрещающем сигнале дорожной сигнализации, превышение разрешенной скорости движения более чем на 40 км/ч и т. п.), а также сообщения о совершенных водителем нарушениях предписаний ОИ. Предупреждения о возможности нарушения должны выдаваться до устранения водителем их причины. В целях предотвращения постоянного раздражающего воздействия на водителя и пассажиров голосовые аудиосообщения рекомендуется использовать только для предупреждений третьего уровня. Допускается замена голосовых аудиосообщений на тональные аудиосообщения при обеспечении их четких отличий (например, по тональной частоте, громкости либо частоте повторения) от тональных аудиосообщений для предупреждений второго уровня.

8.2.2.4 Приоритетность сообщений в состоянии предупреждения

При одновременном обнаружении нескольких ОИ система должна разделять выдаваемые ею предупреждения об ОИ по приоритетности. Предупреждения третьего уровня должны выдаваться водителю в первую очередь, второго — во вторую, первого уровня — в третью.

При равных уровнях приоритетности нескольких ОИ очередность предупреждения о них определяется временем, необходимым для осуществления реакции водителя, соответствующей обнаруженному ОИ, а для ДЗ — его типом. Например, знаки приоритета и запрещающие знаки имеют более высокую приоритетность, чем предупреждающие и предписывающие знаки. Запрещающий СС имеет более высокую приоритетность, чем требования ДЗ.

При обнаружении нескольких ОИ с одинаковой приоритетностью система должна выдавать соответствующие предупреждения в замкнутом цикле в течение пропорционально меньшего времени, но не менее 2 с на одно предупреждение.

ТНД РТС определяется системой по включенному либо отключенному УП.

8.2.3 Неактивное состояние системы распознавания объектов инфраструктуры

При включении СРОИ происходит ее переход в неактивное состояние. В неактивном состоянии СРОИ не должна предупреждать водителя. Это состояние может быть деактивированным состоянием (после обнаружения сбоя) или состоянием готовности. В состоянии готовности система должна обнаруживать объекты инфраструктуры, но не должна выдавать предупреждения, поскольку не выполнены критерии активации.

Нормальные состояния системы — включенное, неактивное состояние готовности или активное состояние. Если текущее состояние системы отличается от нормального — водитель должен быть проинформирован об этом, как минимум, световым индикатором с соответствующей пиктограммой либо сообщением ЧМИ.

8.3 Критерии активации системы распознавания объектов инфраструктуры

8.3.1 Общие положения

При активации СРОИ должна перейти из неактивного состояния в активное состояние. Несколько критериев активации могут использоваться одновременно. Потенциальные критерии активации включают, но не ограничиваются следующими.

8.3.1.1 Активация включением указателя поворота после выявления соответствующего объекта инфраструктуры

Система может быть активирована при включении УП РТС, если перед этим в неактивном состоянии готовности система выявила ДЗ, СС или ДР, запрещающие движение в ТНД.

8.3.1.2 Активация скоростью рассматриваемого транспортного средства после выявления соответствующего объекта инфраструктуры

Система может быть активирована скоростью РТС, если перед этим в неактивном состоянии готовности система выявила ДЗ, запрещающий движение с данной скоростью, или СС, запрещающий движение РТС в ТНД.

8.4 Обобщенный алгоритм действий системы распознавания объектов инфраструктуры

СРОИ должна обеспечивать распознавание ОИ и подачу сигналов водителю РТС в соответствии с 8.2.2.3, 9.5, 10.5, 11.5.

Минимальный перечень функций СРОИ приведен ниже:

1 Обнаружение ОИ[1)];

2 Распознавание предписаний ОИ;

3 Информирование водителя о предписании ОИ:

3.1 При вероятности нарушения водителем предписаний ОИ система должна выдать водителю предупреждения 1-го — 3-го уровней в соответствии с 9.5, 10.5, 11.5.

3.2 При нарушении предписаний ОИ система должна выдать предупреждение 3-го уровня.

3.3 Система должна разделять и выдавать предупреждения об ОИ в соответствии с их приоритетностью.

4 В случае, если ОИ не распознан — оповещение об этом водителя с указанием типа ОИ (ДЗ, СС, ДР).

5 При возникновении сбоя или неисправности системы — оповещение об этом водителя в соответствии с 9.4, 10.3, 11.3 и переход соответственно в неактивное деактивированное состояние или в выключенное состояние (см. рисунок 2). Испытание на соответствие данным требованиям проводится в соответствии с приложениями А и Д.

9 Подсистема распознавания и предупреждения о дорожных знаках

9.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

9.1.1 ПРПДЗ должна обеспечивать выявление и распознавание ДЗ, дублирование распознанного ДЗ на ДМС или КПРТС в соответствии с его (их) приоритетностью и расстоянием до них, сохранять информацию о предписаниях ДЗ в течение 1 ч, а при сформировавшихся предпосылках к нарушению предписаний ДЗ — предупредить водителя о возможном нарушении сигналом или набором сигналов, соответствующим степени их приоритетности и требуемому уровню предупреждения в соответствии с 8.2.2.3.

9.1.2 ПРПДЗ должна обеспечить осуществление следующих функций:

- обнаружение ДЗ, соответствующих ГОСТ 52290;
- определение ТНД по включенному или выключенному УП РТС;
- распознавание предписания ДЗ с подачей информации о них в шину РТС;
- анализ приоритетности информирования и предупреждения водителя о том или ином ДЗ при одновременном выявлении нескольких ДЗ в соответствии с уровнем предупреждения и 8.2.2.4;
- оповещение водителя о распознанных ДЗ в очередности, соответствующей их приоритетности;
- предупреждение водителя в соответствии с уровнем предупреждения при формировании предпосылок к нарушению предписаний ДЗ, определяемых по скорости РТС в сочетании с расстоянием до ДЗ либо по состоянию УП РТС;
- информирование водителя с передачей сообщения в шину, на ДМС или КП РТС и с включением соответствующего СИ в случае, если значение ДЗ не распознано;
- взаимодействие с ПРПДР для распознавания движения РТС по однополосной дороге или многополосной дороге, а также для распознавания движения РТС по крайней левой или крайней правой полосе многополосной дороги;

Примечание — При взаимодействии ПРПДЗ с навигационной системой возможно использование сведений о числе полос движения, содержащихся в навигационных картах.

[1)] Дальность обнаружения и идентификации ДЗ — не менее 100 м при условиях окружающей среды, приведенных в разделе 7.

- при возникновении сбоя или неисправности подсистемы — информировать водителя соответствующим сообщением на ДМС или с помощью соответствующего светового сигнала на КП.

9.1.3 ПРПДЗ, установленная на маршрутных ТС, не должна предупреждать водителя о ДЗ, относящихся к маршрутным ТС, а также отступление от требований или предписаний которых допускается в соответствии с ([2], приложение 1 «Дорожные знаки», разделы 3—5).

9.2 Требования к оборудованию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

9.2.1 Минимальные углы обзора МФВ должны составлять:
- по горизонтали — 30°,
- по вертикали — 15°.

9.3 Требования к элементам алгоритма работы подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

9.3.1 ПРПДЗ активируется после запуска двигателя РТС.

9.3.2 ПРПДЗ должна сканировать переднюю полусферу движения РТС с помощью видеокамеры (комплекта видеокамер).

9.3.3 ПРПДЗ должна осуществлять мониторинг дорожной ситуации, обнаружение и распознавание ДЗ, перечисленных в 9.5 и соответствующих ГОСТ Р 52290.

9.3.4 При успешном распознавании ДЗ ПРПДЗ должна информировать водителя о нем (них) не позднее, чем через 0,3 с после появления ДЗ в зоне обнаружения с помощью ДМС или КП в соответствии с их приоритетностью; при неудачном распознавании ДЗ — информировать об этом водителя.

9.3.5 Изображение ДЗ, распознанного ПРПДЗ, должно оставаться видимым, пока его предписание не закончится или будет изменено.

9.3.6 Если ПРПДЗ взаимодействует с навигационной системой, возможно использование сведений о ДЗ, содержащихся в навигационных картах. Если ДЗ не распознан СРОИ, то его изображение может быть выведено на ДМС.

9.3.7 При выполнении критерия оценки, указанного в 9.5, ПРПДЗ должна выдать предупреждение соответствующего уровня.

9.4 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

9.4.1 ПРПДЗ должна передавать водителю РТС информацию о режиме работы и статусе системы с помощью ДМС или СИ на КП. В дополнение к визуальным сообщениям предусмотрены тональные или голосовые аудиосообщения, а также могут быть предусмотрены тактильные сообщения (опционально). Выбор типа сообщений для каждого предупреждения осуществляется в соответствии с 8.2.2.3.

9.4.2 Индикация сообщений о статусе ПРПДЗ представлена в таблице 2.

9.4.3 Инструкция по эксплуатации РТС, оснащенного ПРПДЗ, должна содержать таблицу 2.

Таблица 2 — Индикация сообщений о статусе подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

Ситуация	Индикация*	Описание индикации*	Текстовое сообщение** ДМС/КП
1	2	3	4
1 ПРПДЗ включена (индикация отображается только на время самодиагностики приборов)			Не требуется

Окончание таблицы 2

Ситуация	Индикация*	Описание индикации*	Текстовое сообщение** ДМС/КП
1	2	3	4
2 ПРПДЗ отключена водителем		Красные символы «OFF» на пиктограмме функции	«ПРПДЗ отключена водителем» (отображается в течение 5 с)
3 ПРПДЗ неактивна: обнаружен сбой (пульсирование индикации); ПРПДЗ отключена: обнаружена неисправность (постоянная индикация)		Красный символ «!» на пиктограмме функции	«Сбой ПРПДЗ» или «Отказ ПРПДЗ»
4 ПРПДЗ активна, ДЗ запрещает(ют) ТНД с текущей скоростью		СИ включен постоянно	«Снизьте скорость!»
5 ПРПДЗ активна, ДЗ запрещает(ют) ТНД		СИ мигает с частотой УП, даже если он выключен	«Направление движения запрещено»
6 ПРПДЗ активна, обнаруженный ДЗ не распознан		Контрастный символ «?» на пиктограмме функции	«Дорожный знак не распознан»

* Для монохромных ДМС и КП допускается применять аналогичную монохромную индикацию при условии различимости отображаемых символов.

** Текстовое сообщение является опциональным; оно может дублироваться или быть заменено голосовым аудиосообщением по согласованию с изготовителем РТС.

9.5 Критерии оценки дорожных знаков для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о дорожных знаках

Система должна обнаруживать и распознавать ДЗ по ГОСТ Р 52290—2004, установленные на обочине справа и на разделительной полосе слева, приведенные в таблице 3.

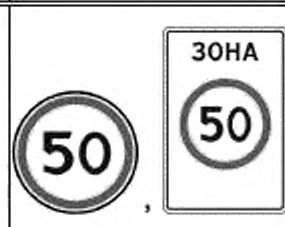
Таблица 3 — Классификация дорожных знаков по уровням предупреждения

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290 –2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерии оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
1 Предупреждающие знаки и знаки приоритета					
1.1—1.35; 2.2	— 	Движение РТС со скоростью >60 км/ч	—	2	Снижение скорости РТС до значения ≤60 км/ч с задержкой 10 с
2.4					
2.6					
2.3.2—2.3.7, 2.7	—	Проезд в зону действия данных ДЗ	—	1	10 с после проезда ДЗ
2.5		Движение РТС со скоростью > 60 км/ч	—	2	Остановка РТС
		Проезд в зону действия ДЗ без остановки	—	3	5 с после проезда знака
2 Запрещающие знаки					
3.1		Приближение к ДЗ без изменения первоначальных направления и скорости движения в течение 3 с	Отсутствие под данными знаками знаков-табличек 8.3.1—8.3.3, 8.4.1—8.4.8	2	Снижение скорости РТС до значения 40 км/ч и/или включение УП; остановка РТС
3.2					
3.3					

Продолжение таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290— 2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерий оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
3.17.1 3.17.2 3.17.3		Проезд в зону действия данных ДЗ	—	3	
3.18.1, 3.18.2		Совпадение запрещенного знаками направления поворота с ТНД	Движение РТС по ближайшей к повороту полосе движения***	1	Выключение УП
		Совпадение запрещенного знаками направления поворота с ТНД	Движение РТС по однополосной дороге***	3	Выключение УП
3.19		Движение РТС по однополосной дороге либо по левой полосе многополосной дороги, включение левого УП***	Наличие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7 или светофора	1	Выключение левого УП
			Отсутствие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7 или светофора	3	
3.20		Движение РТС по однополосной дороге***	Включение левого УП; отсутствие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7	3	Выключение левого УП или проезд ДЗ 3.21

Продолжение таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290—2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерии оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
3.24, 5.31		Скорость РТС выше разрешенной:	на 5—20 км/ч	1	Снижение скорости РТС до разрешенной либо проезд ДЗ 3.25, 3.31 или 5.32
			на 20—40 км/ч	2	
			более, чем на 40 км/ч	3	
3 Предписывающие знаки					
4.1.1		Движение РТС по однополосной дороге***	Включение УП	3	Выключение УП
		Движение РТС по крайней полосе многополосной дороги***	Включение УП в направлении, не допускающем перестроения	3	
4.1.2		Невключение правого УП	—	1	Включение правого УП
		Включение левого УП	—	3	
4.1.3		Невключение левого УП	—	1	Включение левого УП
		Включение правого УП	—	3	
4.1.4		Включение левого УП	Движение РТС по однополосной дороге либо левой полосе многополосной дороги***	3	Выключение левого УП
4.1.5		Включение правого УП	Движение РТС по однополосной дороге либо правой полосе многополосной дороги***	3	Выключение правого УП

Продолжение таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290—2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерий оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
4.1.6		Невключение левого УП или правого УП	—	1	Включение левого УП или правого УП
4.2.1		Невключение правого УП	—	1	Включение правого УП
		Включение левого УП	—	3	
4.2.2		Невключение левого УП	—	1	Включение левого УП
		Включение правого УП	—	3	
4.2.3		Невключение левого УП или правого УП	—	1	Включение левого УП или правого УП
4.6		Скорость движения РТС меньше предписанной	—	2	Повышение скорости выше предписанного значения или проезд ДЗ 4.7

Продолжение таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290—2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерий оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
4 Знаки особых предписаний					
5.1		Превышение РТС скорости 110 км/ч при отсутствии ДЗ 3.24, ограничивающего максимальную скорость на уровне, отличном от 110 км/ч	на 5—20 км/ч	1	Снижение скорости РТС до ≤ 110 км/ч
			на 20—40 км/ч	2	
			более, чем на 40 км/ч	3	
		Скорость движения РТС <40 км/ч свыше 1 мин	Выключенный указатель аварийной сигнализации	2	Повышение скорости движения РТС до ≥ 40 км/ч
5.1		Превышение РТС скорости, регламентированной ДЗ 3.24, ограничивающим максимальную скорость на уровне, отличном от 110 км/ч, установленном после ДЗ 5.1	на 5—20 км/ч	1	Снижение скорости РТС до значения, регламентированного ДЗ 3.24, либо проезд ДЗ 3.25 или 3.31
			на 20—40 км/ч	2	
			более, чем на 40 км/ч	3	
5.7.1		Включение левого УП	Движение по однополосной дороге либо левой полосе многополосной дороги***	3	Выключение левого УП
5.7.2		Включение правого УП	Движение по однополосной дороге либо правой полосе многополосной дороги***	3	Выключение правого УП
5.13.1 5.13.3	 	Включение левого УП	Движение по однополосной дороге либо левой полосе многополосной дороги***	3	Выключение левого УП

Продолжение таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290—2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерий оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерии окончания предупреждения
5.13.2 5.13.4		Включение правого УП	Движение по однополосной дороге либо правой полосе многополосной дороги***	3	Выключение правого УП
5.19.1, 5.19.2		Скорость РТС превышает 60 км/ч	—	2	Снижение скорости РТС до 60 км/ч, подача в течение 10 с
5.20		Скорость РТС превышает 40 км/ч	—	2	Снижение скорости РТС до 40 км/ч, подача в течение 10 с
5.21		Скорость РТС превышает 20 км/ч	—	2	Снижение скорости РТС до 20 км/ч или проезд ДЗ 5.22
		Скорость РТС превышает 40 км/ч	—	3	
5.23.1 5.23.2		Скорость РТС превышает 60 км/ч	—	2	Снижение скорости РТС до значения ≤ 60 км/ч либо проезд ДЗ 5.24.1 или 5.24.2
		Скорость РТС превышает 60 км/ч	Проезд данных ДЗ	3	
		Скорость РТС превышает 80 км/ч	—		
5 Информационные знаки					
6.19.1		Невключение левого УП	—	1	Включение левого УП
		Включение правого УП	—	2	

Окончание таблицы 3

Номер ДЗ в ГОСТ Р 52290—2004 и [2]	Изображение ДЗ	Критерий оценки*	Дополнительный критерий оценки**	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
6.19.2		Невключение правого УП	—	1	Включение указателя правого поворота
		Включение левого УП	—	2	

* Помимо успешного распознавания данного ДЗ системой.

** При его наличии является обязательным для выдачи предупреждения.

*** Оценка и выдача предупреждения должны осуществляться только при наличии и успешном распознавании ДР. Если ПРПДР отключена водителем или в результате неисправности находится в состоянии сбоя, данные предупреждения выдаваться не должны.

Примечание — Уровни предупреждения в соответствующих случаях не должны применяться на специальных РТС в соответствии с 8.2.1 и на маршрутных ТС в соответствии с 9.1.3.

10 Подсистема распознавания и предупреждения о сигналах светофора

10.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора

ПРПСС должна обеспечить распознавание наличия и сигнала светофора, информирование водителя о его сигнале и предупреждение водителя РТС о возможном или совершенном им нарушении требований СС для ТНД.

ПРПСС должна обеспечить выполнение следующих функций:

- обнаружение светофора с помощью оптического детектора;
- определение ТНД по включенному или выключенному УП РТС;
- распознавание СС и его действия для полосы движения РТС;
- подача набора сигналов в шину о сигналах светофора за 150 м;
- передача в шину набора сигналов «Сигнал светофора не распознан» и отображение сообщения на ДМС или КП в соответствующем случае;
- предупреждение водителя при выявлении превышения скорости РТС относительно дистанции до запрещающего СС для ТНД;
- при возникновении сбоя или неисправности подсистемы — информировать водителя соответствующим сообщением на ДМС или с помощью соответствующего СИ КП.

ПРПСС должна распознавать все сигналы основных и дополнительных секций светофора.

Предупреждение о запрещающем ТНД СС должно начаться за 150 м до светофора и подаваться вплоть до полной остановки РТС либо включения разрешающего СС для ТНД в зависимости от того, что наступит раньше.

Информация о разрешающем ТНД СС должна подаваться за 150 м до светофора и подаваться вплоть до проезда РТС точки установки светофора.

Полнота, т. е. отношение правильно распознанных СС к сумме правильно распознанных и неверно распознанных СС подсистемой распознавания СС (распознавание и классификация СС) должна быть не менее 95 %.

Точность, т. е. отношение правильно распознанных СС к сумме правильно распознанных СС и ложных срабатываний подсистемы (распознавание и классификация СС) должна быть не менее 95 %.

10.2 Оборудование подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора

ПРПСС должна включать следующий минимальный состав оборудования:

- БУ (допускается его объединение с БУ ПРПДЗ, БУ ПРПДР или БУ бортовой системы помощи водителю);

- МФВ;
- световой индикатор на КП (при отсутствии штатной мультимедийной системы РТС);
- салонный звуковой сигнал;
- вибрационный сигнал на рулевое колесо, сиденье водителя или педаль акселератора (опционально).

ПРПСС использует в качестве источника информации только МФВ. Центр объектива МФВ должен находиться в продольной плоскости РТС в зоне работы стеклоочистителей. Положение МФВ должно быть фиксированным и во время эксплуатации исключать возможность изменения положения.

Предупреждение водителя может осуществляться с помощью визуальных сообщений (пиктограммы, словесные сообщения), тональных аудиосообщений, голосовых аудиосообщений или тактильных сообщений (опционально).

10.3 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора

ПРПСС передает сообщения о состоянии светофора с помощью СИ функции распознавания СС на КП или ДМС. В дополнение к данным способам индикации предусмотрены предупредительные звуковой и тактильный сигналы в соответствии с уровнями предупреждения (см. 8.2.2.3).

Инструкция по эксплуатации РТС, оснащенного ПРПСС, должна включать таблицу 4.

Таблица 4 — Индикация и сообщения о рабочем статусе и предупреждениях подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора

Ситуация	Индикация*	Описание индикации*	Текстовое сообщение** ДМС/КП
1 ПРПСС включена (индикация отображается только на время самодиагностики приборов)			Не требуется
2 ПРПСС отключена водителем		Красные символы «OFF» на пиктограмме функции	«ПРПСС отключена водителем» (отображается в течение 5 с)
3а) ПРПСС неактивна: обнаружен сбой (пульсирование индикации); 3б) ПРПСС отключена: обнаружена неисправность (постоянная индикация)		Красный символ «!» на пиктограмме функции	«Сбой ПРПСС» или «Отказ ПРПСС»
4 ПРПСС активна, запрещающий СС для ТНД		Верхняя секция светофора — красная, СИ включен постоянно	«Остановитесь»; звуковой и тактильный сигналы в соответствии с уровнем предупреждения 2

Окончание таблицы 4

Ситуация	Индикация*	Описание индикации*	Текстовое сообщение** ДМС/КП
5 ПРПСС активна, зеленый мигающий СС для ТНД		Нижняя секция светофора — зеленая, СИ мигает	«Остановитесь»; сигналы — в соответствии с уровнем предупреждения 1
6 ПРПСС активна, желтый СС для ТНД (только при его включении после разрешающего СС)		Средняя секция — желтая, СИ включен постоянно	«Остановитесь»; сигналы — в соответствии с уровнем предупреждения 2
7 ПРПСС активна, желтый мигающий СС		Средняя секция — желтая, СИ мигает	«Нерегулируемый перекресток»
8 ПРПСС активна, сигнал обнаруженного светофора не распознан		Контрастный символ «?» на пиктограмме функции	«Сигнал светофора не распознан»

* Для монохромных ДМС и КП допускается применять аналогичную монохромную индикацию при условии различимости и однозначного понимания водителем отображаемых символов.

** Текстовое сообщение является опциональным; оно может дублироваться или быть заменено голосовым аудиосообщением по согласованию с изготовителем РТС.

10.4 Распознаваемые сигналы светофоров

В настоящем стандарте рассмотрены только дорожные светофоры для безрельсовых ТС, основные типы которых приведены на рисунке 3.

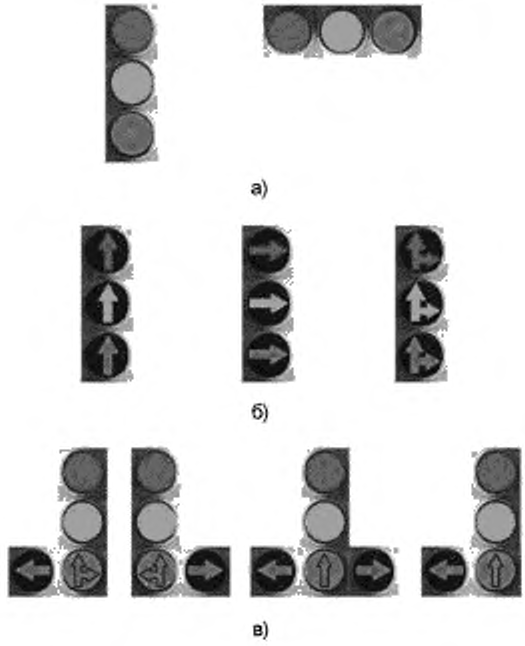
ПРПСС распознает ТНД по включенному или отключенному УП РТС.

При обнаружении светофора, работающего в штатном режиме, ПРПСС анализирует совпадение или несовпадение ТНД с разрешенным направлением движения.

В случае, когда СС разрешает движение в ТНД, ПРПСС не должна выдавать предупреждений.

Классификация СС по уровням предупреждения приведена в таблице 5.

Предупреждение ПРПСС должно сохраняться до остановки РТС либо до включения разрешающего СС в зависимости от того, что наступит раньше.



а)

б)

в)

а) – трехсекционные светофоры; б) — светофоры направлений, в) – светофоры с дополнительными секциями

Рисунок 3 — Основные типы транспортных светофоров

10.5 Критерии оценки сигналов светофора для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о сигналах светофора

ПРПСС должна обнаруживать и распознавать типы светофоров, показанные на рисунке 3, и их сигналы, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 — Классификация сигналов светофора по уровням предупреждения

Тип светофора в соответствии с рисунком 3	Критерий оценки	Дополнительный критерии оценки	Уровень предупреждения и/или комментарий
а)	ТНД разрешено светофором	—	Не требуется
а), б), в)	Для ТНД включена мигающая зеленая секция	—	1
а), б), в)	Для ТНД включена желтая немигающая секция или красная	—	2
а), б), в)	Для ТНД включена желтая мигающая секция	—	Предупреждение о СС не требуется. Система должна осуществлять предупреждения о ДЗ (9.5)
б), в)	ТНД отличается от всех указанных на светофоре допускаемых направлений движения*	Включенный или отключенный УП (в зависимости от всех возможных направлений движения, указанных на светофоре)	3

Окончание таблицы 5

Тип светофора в соответствии с рисунком 3	Критерий оценки	Дополнительный критерий оценки	Уровень предупреждения и/или комментарий
в)	ТНД разрешено дополнительной секцией светофора	В основных секциях включен запрещающий СС	1 (необходимо уступить дорогу ТС, движущимся с других направлений в соответствии с ([2], пункт 13.5)
в)	ТНД разрешено дополнительной секцией светофора	В основных секциях включен разрешающий СС	Не требуется
а), б), в)	РТС пересекло стоп-линию ДР 1.12 (см. 11.2) на запрещающий СС	—	3, длительность 5 с
* Например, при наличии светофоров направлений, показанных на рисунке 3б), на РТС включен левый УП; при наличии светофора с дополнительной секцией, показанного на рисунке 3в) справа, на РТС включен правый УП и т. д.			

11 Подсистема распознавания и предупреждения о дорожной разметке

11.1 Требования к функционированию подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

11.1.1 ПРПДР должна осуществлять постоянное обнаружение и распознавание линий ДР, соответствующих ГОСТ 51256, нанесенных на дорожное покрытие, находящихся перед РТС, путем обработки видеопотока с МФВ, установленной за стеклом ветрового окна РТС в зоне очистки стеклоочистителем, информировать водителя о наличии обнаруженных линий и предупреждать его о возможном или состоявшемся нарушении их предписаний для ТНД.

11.1.2 ПРПДР должна обеспечить выполнение следующих функций:

- обнаружение линий ДР с помощью МФВ, начиная со скорости движения РТС 40 км/ч;
- определение ТНД по включенному или выключенному УП РТС;
- распознавание линий ДР для полосы движения РТС в соответствии с 11.3;
- подачу набора сигналов в шину об идентифицированных линиях ДР и их расположении относительно РТС;
- при выявлении возможного или состоявшегося нарушения линий ДР — информировать об этом водителя соответственно за 1 с и не позднее 0,3 с с момента пересечения внешней кромкой колеса передней оси РТС линии ДР, предписание которой может быть нарушено или было нарушено;
- передачу в шину набора сигналов «Состояние линий ДР не распознано» в соответствующем случае;
- анализ, в соответствии с выходными сигналами ПРПСС о наличии светофоров и их сигналах для ТНД, возможности пересечения стоп-линии;
- информирование водителя о возникновении сбоя или неисправности ПРПДР соответствующим сообщением на ДМС или с помощью соответствующего СИ КП.

11.1.3 ПРПДР, установленная на маршрутных ТС, не должна предупреждать водителя о ДР, относящейся к маршрутным ТС в соответствии с ([2],пункт 18) и ([2], приложение 2).

11.2 Оборудование подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

Требования к оборудованию ПРПДР приведены в 9.2. С целью повышения точности предупреждений и во избежание ложных срабатываний РТС может быть оснащено дополнительными видеокамерами, размещенными в корпусах зеркал внешнего вида РТС (для РТС категорий M_1 и N_1) или других местах, согласованных между производителем ПРПДР и изготовителем РТС.

11.3 Общее описание человеко-машинного интерфейса подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

ПРПДР передает сообщения о своем статусе с помощью соответствующего СИ на КП или символа на ДМС. В дополнение к данным способам индикации предусмотрены предупредительные звуковой и тактильный сигналы в соответствии с уровнями предупреждения (см. 8.2.2.3).

Символы для отображения на КП или ДМС представлены в таблице 6.

Инструкция по эксплуатации РТС, оснащенного ПРПДР, должна содержать таблицу 6.

Таблица 6 — Индикация и сообщения о рабочем статусе подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

Ситуация	Индикация*	Описание индикации*	Текстовое сообщение**ДМС/КП
1 ПРПДР включена (индикация отображается только на время самодиагностики приборов)			Не требуется
2 ПРПДР отключена водителем		Красные символы «OFF» на пиктограмме функции	«ПРПДР отключена водителем» (отображается в течение 5 с)
3а) ПРПДР неактивна: обнаружен сбой (пульсирование индикации) 3б) ПРПДР отключена: обнаружена неисправность (постоянная индикация)		Красный символ «!» на пиктограмме функции	«Сбой ПРПДР» или «Отказ ПРПДР»
4а) РПДР активна, ДР запрещает ТНД РТС (пульсирование индикации) 4б) ПРПДР активна, совершено нарушение предписаний ДР (постоянная индикация) (отображается в течение 3 с после нарушения)			«Направление движения запрещено» или «Предписание разметки нарушено» (отображается в течение 3 с после нарушения)
5 ПРПДР активна, разметка не распознана		Контрастный символ «?» на пиктограмме функции	«Разметка не распознана»

* Для монохромных ДМС и КП допускается применять аналогичную монохромную индикацию при условии различимости отображаемых символов.

** Текстовое сообщение является опциональным; оно может дублироваться или быть заменено голосовым аудиосообщением по согласованию с изготовителем РТС.

11.4 Требования к элементам алгоритма работы подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

11.4.1 ПРПДР распознает ТНД по включенному или отключенному УПРТС. Если ТНД разрешено ДР и СС, то ПРПДР не должна выдавать предупреждений.

11.4.2 Если ТНД запрещено ДР либо РТС остановилось над ДР, запрещающей остановку на ней, то ПРПДР должна предупреждать водителя соответствующим СИ, а также звуковым и тактильным (опционально) предупреждением в соответствии с требованиями к уровням предупреждения и 11.5.

11.4.3 Предупреждение должно сохраняться до выключения УПРТС (если предупреждение было вызвано его включением) либо до устранения водителем РТС иной причины предупреждения.

11.5 Критерии оценки линий дорожной разметки для определения уровня предупреждения подсистемы распознавания и предупреждения о дорожной разметке

В настоящем стандарте рассмотрены только типы ДР, приведенные в таблице 7.

Классификация линий ДР по уровням предупреждения приведена в таблице 7.

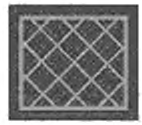
Таблица 7 — Типы дорожной разметки, подлежащей распознаванию подсистемой распознавания и предупреждения о дорожной разметке, и их классификация по уровням предупреждения

Номер линии ДР согласно [2] и ее расположение	Изображение линии ДР	Критерий оценки	Дополнительный критерий оценки	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
1.1 (слева* от РТС) 1.3 (слева от РТС)		Включение левого УП	Отсутствие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7, 4.1.3, 4.1.5, 4.1.6, 4.2.2, 4.2.3 или светофора	2	Выключение левого УП
1.2 (справа от РТС)		Включение правого УП	Отсутствие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.4, 2.3.6, 4.1.2 или светофора	1	Выключение правого УП
1.2 (слева от РТС)		Включение левого УП; наличие знака 5.5	Отсутствие ДЗ 1.6, 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7, 4.1.3 или светофора	2	Выключение левого УП
1.11 (сплошная — слева от РТС)		Включение левого УП	—	2	Выключение левого УП
1.12 (поперечно ТНД)		Запрещающий СС для ТНД	Фиксация ДР системой	2	Остановка РТС либо включение разрешающего сигнала для ТНД
			Пересечение РТС линии	3	
		ДЗ 2.5	Пересечение без остановки	3	Остановка РТС
1.17		Остановка РТС над данной линией	—	1	Проезд данной линии

Продолжение таблицы 7

Номер линии ДР согласно [2] и ее расположение	Изображение линии ДР	Критерий оценки	Дополнительный критерий оценки	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
1.18		Включение УП	—	2	Выключение УП
		Отсутствие соответствующего УП	—	1	Включение соответствующего УП
		Включение левого УП	—	2	Выключение левого УП
		Включение правого УП	—	2	Выключение правого УП
		Отсутствие УП	—	1	Включение УП
1.19		Отсутствие соответствующего УП	—	1	Включение соответствующего УП
1.23.1, 1.23.2, 1.23.3		Отсутствие УП	Движение по одной из данных полос более 10 с	3	Включение УП
1.25 (поперечно ТНД)		Приближение РТС к разметке со скоростью:	> 40 км/ч	1	Снижение скорости РТС либо проезд данной разметки
			> 60 км/ч	2	

Окончание таблицы 7

Номер линии ДР согласно [2] и ее расположение	Изображение линии ДР	Критерий оценки	Дополнительный критерий оценки	Уровень предупреждения	Критерий окончания предупреждения
1.26		Мигающий зеленый, желтый или красный СС	Приближение к разметке	2	Выезд с данной разметки
			Заезд на разметку	3	
* В таблице 7 понятия «слева от РТС» или «справа от РТС» означают нахождение линии продольной разметки от РТС на расстоянии, не превышающем ширины одной полосы движения или 2 м.					

Приложение А
(обязательное)

Общие требования к проведению испытаний системы распознавания объектов инфраструктуры

А.1 Общие положения

Настоящая методика предназначена для оценки соответствия параметров функционирования базовых компонентов СРОИ (МФВ и БУ), смонтированных на ТС конкретного типа конкретного производителя, требованиям к функционированию СРОИ.

Методика определяет объем испытаний, требования к оборудованию и средствам испытаний, требования к отчетной документации при проведении испытаний СРОИ.

А.2 Область использования методики

Проведение исследовательских, доводочных, приемочных и квалификационных функциональных испытаний компонентов комплектов СРОИ в составе ТС. Допускается выборочное использование испытаний, приведенных в методике, при проведении доводочных, калибровочных и иных функциональных испытаний.

А.3 Виды испытаний

Натурные и полигонные функциональные испытания компонентов СРОИ в составе ТС.

А.4 Измерения в ходе испытаний

А.4.1 Решение о соответствии параметров функционирования компонентов СРОИ требованиям разделов 9—11 настоящего стандарта выносят на основании следующих сведений, содержащихся в отчетной документации:

- параметры движения РТС — скорость, дистанция между ТС и объектами инфраструктуры (ДЗ, СС и линиями ДР);
- факты события, наблюдаемые визуально;
- факты события в информационной шине системы.

А.5 Условия предъявления на испытания

А.5.1 Количество, порядок отбора, комплектность определяют программой испытаний. Обязательны для предъявления:

- программа испытаний комплекта;
- паспорта комплектующих комплекта;
- акт готовности РТС к проведению испытаний;
- документация по эксплуатации РТС;
- документация по эксплуатации комплектующих комплекта;
- при необходимости — комплект чек-листов проведения испытаний.

А.6 Контролируемые параметры испытаний

А.6.1 Перечень измеряемых параметров и требования к измерениям

А.6.1.1 Текущая скорость РТС:

- диапазон значений: от 0,1 до 60,0 м/с;
- погрешность измерения: ± 0,1 м/с;
- частота обновления данных: не менее 100 Гц.

А.6.1.2 Дистанция между РТС и ОИ:

- диапазон значений: от 0 до 100 м;
- погрешность измерения: ± 0,1 м;
- частота обновления данных: не менее 100 Гц.

А.6.2 Перечень визуально контролируемых параметров:

- факты наличия события (воздействие операторов на органы управления РТС, события при движении РТС);
- факты реакции на событие (состояние индикаторов, световых и иных штатных приборов РТС).

А.6.3 Перечень параметров, контролируемых визуально с использованием индикаторных средств:

- факт наличия события в системной шине СРОИ (появление кода команды в шине);
- факт наличия события в иных системных шинах РТС (при необходимости).

А.7 Требования к средствам измерения и контроля параметров, средствам испытаний, вспомогательным устройствам, материалам

А.7.1 Средства определения и регистрации параметров движения РТС: комплект системы дифферен-

циальных измерений GPS/ГЛОНАСС, включающий в себя базовую станцию GPS/ГЛОНАСС 100 Гц с комплектом телеметрии, комплектом модулей приема/передачи данных базовой станции, комплект логгеров, ПО регистрации параметров движения.

Параметры системы:

а) количество обслуживаемых объектов — не менее 3;

б) дальность действия — не менее 3 км;

в) исполнение — для бортового использования (рабочая температура: от минус 20 °С до 60 °С, пылевлагозащищенность — не ниже *IP*43, питание — аккумулятор/бортовая сеть постоянного тока от 7 до 30 В);

г) частота обновления данных— не менее 100 Гц;

д) погрешность измерения координат (дистанций) (кинематика в режиме нейтрального времени) — не более ± 20 мм в плане (при доверительной вероятности 0,95) на отобранном участке дорожного полотна длиной до 1000 м;

е) погрешность вычисления текущей скорости (кинематика в режиме реального времени) — не более ± 0,05 м/с (при доверительной вероятности 0,95) в диапазоне скоростей от 0,1 до 60,0 м/с;

ж) погрешность вычисления текущего ускорения (кинематика в режиме реального времени) — не более ± 0,05 м/с^2 (при доверительной вероятности 0,95) в диапазоне от минус 10 до 10 м/с^2;

и) погрешность измерения временной дистанции (кинематика в режиме реального времени) — не более ± 0,05 с (при доверительной вероятности 0,95);

к) погрешность определения времени — не более ± 0,02 с (при доверительной вероятности 0,95);

л) наличие не менее двух аналоговых дифференциальных входов записи в реальном времени сигналов бортовой сети РТС. Параметры входов: диапазон входных напряжений: от минус 50 до 50 В, входное сопротивление — не менее 100 кОм, частота дискретизации — не менее 10 Гц, разрешение — 24 бита;

м) наличие отдельных средств визуализации параметров движения ТС (ДМС или КП);

н) наличие возможности подключения к внешним портативным ЭВМ с соответствующим программным обеспечением для визуализации и регистрации параметров в форме графиков в режиме реального времени, табличных файлов, лог-файлов.

А.7.1.1 Предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования, имеющего характеристики, соответствующие перечислениям а) — н) А.7.1, прошедшего аттестацию и поверку в установленном порядке.

А.7.2 Средства вспомогательной визуальной видеофиксации процесса испытаний. Требования к комплекту:

а) количество подключаемых видеокамер — не менее 3;

б) разрешение видеокамер — не менее 580 на 420 линий;

в) USB/SD карта записи, USB 2.0 интерфейс;

г) MPEG4 кодирование — запись 2 Гб на час съемки в DVD-качестве, формате PAL или NTSC;

д) обеспечение завершения записи в случае пропадания питания до 10 с, восстановление записи при появлении питания;

е) наличие ПО для нанесения графических изображений на видео в режиме онлайн («штамп видео»), возможность формирования виртуальных шкал приборов по выбранным параметрам записи;

ж) наличие возможности подключения к внешним портативным ЭВМ с соответствующим программным обеспечением для пост-анализа и обработки полученных видеофайлов (покадровый просмотр, наложение меток комментариев, параметров и пр.);

и) бортовое исполнение (пылевлагозащищенность — не менее *IP*64 для устройства записи данных, не менее *IP*67 для видеокамеры, рабочая температура — от минус 20 °С до 60 °С, рабочая влажность: от 5 % до 95 %, питание — автомобильная бортовая сеть 12 В/24 В, защиты от перегрузки/короткого замыкания/обратной полярности);

А.7.2.1 предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования с характеристиками, соответствующими перечислениям а)—и) А.7.2.

А.7.3 Средства контроля прохождения информационных сигналов комплекта

Требования к комплекту оборудования:

а) бесконтактный съем сигнала шин, количество точек съема — не менее 4;

б) анализ (фильтрация) трафика с регистрацией в режиме реального времени в форме лог-файла;

в) задержка сигнала — не более 0,01 с;

г) бортовое исполнение (пылевлагозащищенность — не менее *IP*43, рабочая температура — от минус 20 °С до 60 °С, рабочая влажность — от 5 % до 95 %, питание — автомобильная бортовая сеть 12 В/24 В, защиты от перегрузки/короткого замыкания/обратной полярности).

А.7.3.1 Предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования по А.7.2, имеющего функцию регистрации и обработки сигналов шины, с характеристиками, соответствующими перечислениям а) — г) А.7.3.

А.7.4 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний и безопасности испытаний:

а) комплект ДЗ и светофоров с мобильными элементами установки. Минимальный перечень номенклатуры ДЗ для испытаний по проекту приведен в таблице А.1. Типы и перечень светофоров согласовывают на этапе

подготовки испытаний, минимальное количество используемых в испытаниях — 3 шт. Мобильные элементы установки должны обеспечить установку и работоспособность светофора, а также одиночных знаков (не менее 20 точек установки) и групп знаков (2 и 3 знака на одном столбе, не менее 16 и 12 точек соответственно) с учетом требований ГОСТ Р 52289 для установки как справа от дорожного полотна (как в НП, так и вне его), так и слева (требования к размещению на разделительной полосе шириной до 1 м);

б) средства контроля и визуализации параметров работы комплектующих:

- внешний специализированный дисплей с разъемами *FAKRA* и *HDMI* для подключения к БУ для контроля наличия видеопотока с МФВ — предоставляется разработчиком МФВ;

- ПО визуализации параметров работы МФВ и БУ — предоставляется разработчиком комплектующих. Необходимые требования:

1) визуализация в режиме реального времени ситуации в зоне контроля МФВ (ориентировочное положение ОИ, определенных комплектующими в процессе проведения испытаний, и параметров ОИ, перечень ОИ в виде реестра ОИ);

2) визуализация в режиме реального времени параметров состояния МФВ и БУ;

- внешняя портативная ЭВМ (ноутбук). Характеристики и количество уточняют в ходе подготовки к испытаниям, исходя их объема испытаний, возможностей ПО визуализации и конфигурации комплектации РТС.

Таблица А.1 — Минимальный перечень номенклатуры дорожных знаков для испытаний на распознавание

Обозначение ДЗ согласно [2]	Наименование ДЗ	Изображение ДЗ
1.23	Дети	
1.25	Дорожные работы	
2.1	Главная дорога	
2.2	Конец главной дороги	
2.3.1	Пересечение со второстепенной дорогой	
2.4	Уступите дорогу	

Продолжение таблицы А.1

Обозначение ДЗ согласно [2]	Наименование ДЗ	Изображение ДЗ
2.5	Движение без остановки запрещено	
2.6	Преимущество встречного движения	
3.2	Движение запрещено	
3.3	Движение механических транспортных средств запрещено	
3.18.1	Поворот направо запрещен	
3.18.2	Поворот налево запрещен	
3.19	Разворот запрещен	
3.20	Обгон запрещен	
3.21	Конец зоны запрещения обгона	

Окончание таблицы А.1

Обозначение ДЗ согласно [2]	Наименование ДЗ	Изображение ДЗ
3.24	Ограничение максимальной скорости	
3.25	Конец зоны ограничения максимальной скорости	
3.31	Конец зоны всех ограничений	
1.22	Пешеходный переход	
5.19.1	Пешеходный переход	
5.19.2	Пешеходный переход	

А.8 Требования к условиям проведения испытаний

А.8.1 Испытания, требующие принятия специальных мер по безопасности и организации режимов движения и измерений, проводят на специально отведенной территории — полигоне.

Требования к полигону:

- наличие аттестованных участков дорожного полотна необходимой конфигурации (см. А.8.3);
- наличие средств обеспечения надлежащего состояния дорожного полотна (техника ухода за поверхностью дорожного полотна, средства обеспечения нанесения разметки);
- наличие средств хранения, подготовки, сопровождения и, при необходимости, ремонта объектов испытаний (охраняемые стоянки, в том числе закрытые, ремонтные боксы, тягачи-буксировщики);
- наличие средств организации движения при проведении испытаний (временные знаки, информационные указатели, ограждения, охрана);
- наличие аттестованной системы контроля параметров окружающей среды (температура, влажность, видимость, освещенность);
- наличие аттестованной системы средств измерения, используемых при испытаниях.

А.8.2 Параметры окружающей среды

Диапазон температур — от минус 40 °С до 60 °С. Относительная влажность — не более 95 % при 25 °С. Видимость — не менее 500 м. Минимальная освещенность для испытаний, проводимых в дневное время суток (дневные испытания), — не менее 10000 лк, максимальная освещенность для испытаний, проводимых в ночное время суток (ночные испытания), — не более 100 лк. Измерение — в соответствии с методиками метеостанции полигона. Значения — не регламентируются, за исключением случаев, специально оговоренных программой испытаний.

А.8.3 Дорожные испытания проводят на ровной, сухой и чистой асфальтовой или бетонной поверхности. Подготовку дорожного полотна осуществляют в соответствии с методиками полигона.

Типы используемых участков:

а) Тип 1.

Участок проведения операций, не требующий движения РТС. Требования: обеспечить неподвижность РТС с запущенной силовой установкой, при необходимости — обеспечить компенсацию возможного разряда аккумуляторной батареи РТС (подвод электроэнергии, сменные аккумуляторные батареи).

б) Тип 2.

Горизонтальный прямолинейный участок движения: длина участка измерения — не менее 1000 м, отклонение от прямой — не более 0,25 м в каждую сторону; участки въезда на участок измерения (набор скорости, стабилизация режима движения, торможение и разворот после прохождения участка измерения): длина — не менее 700 м, из них длина прямолинейного участка перед въездом на участок измерения — не менее 250 м. Ширина участка измерения — исходя из необходимости наличия — не менее чем трех полос движения ТС — по ГОСТ Р 51256.

А.8.4 Состояние РТС

А.8.4.1 Исправность РТС: обеспечивают исправное состояние РТС согласно имеющимся регламентам по эксплуатации.

А.8.4.2 Загрузка РТС: обеспечивают загрузку РТС согласно документации по эксплуатации РТС в снаряженном состоянии. При необходимости промежуточных состояний загрузки — параметры и методику загрузки определяют программой испытаний.

А.8.4.3 Испытания в ночное время

Испытания проводят при включенных габаритных огнях и фарах ближнего света РТС.

А.9 Требования по безопасности, охране окружающей среды

А.9.1 Участники испытаний должны быть ознакомлены с технической документацией, предоставляемой на испытания: программой испытаний, документацией по эксплуатации РТС и комплекта, данной методикой исполнения испытаний, документацией по эксплуатации оборудования.

А.9.2 ТС, участвующие в проведении испытаний, должны находиться в исправном техническом состоянии, соответствующем требованиям ГОСТ Р 51709.

А.9.3 Аппаратура должна быть надежно закреплена от произвольного перемещения и падения.

А.9.4 Допуск к проведению испытаний на территории полигона выполняют в соответствии с существующим на полигоне порядком и с проведением необходимых инструктажей в части обеспечения электробезопасности и пожарной безопасности.

А.9.5 Во время проведения испытаний на контрольных участках не допускают появление других ТС, не задействованных при проведении испытаний. Для контроля при проведении испытаний обеспечивают наличие радиосвязи между водителями РТС, участвующего в испытаниях, и руководителем испытаний.

А.9.6 При возникновении угрозы безопасности испытания должны быть немедленно остановлены до выявления и устранения причин несоответствия требований к безопасности.

А.10 Объем испытаний

А.10.1 Перечень этапов проведения испытаний

А.10.1.1 Полный перечень этапов испытаний приведен в таблице А.2.

Таблица А.2 — Полный перечень этапов испытаний компонентов системы распознавания объектов инфраструктуры (мультифункциональная видеокамера, блок управления)

Номер этапа	Наименование
1	Подготовительный
2	МФВ и БУ. Обнаружение ДЗ
3	МФВ и БУ. Обнаружение СС
4	МФВ и БУ. Обнаружение ДР
5	БУ. Выявление сбоя/неисправности в работе компонентов

А.10.1.2 Конкретный перечень испытаний и параметров испытаний определяют программой испытаний в зависимости от комплектации, степени готовности комплекта и выполняемых задач.

А.10.2 Характеристики, подлежащие оценке:

- оценка возможности обнаружения и распознавания ДЗ;
- оценка возможности распознавания СС;
- оценка возможности обнаружения и распознавания ДР;

- оценка возможности выявления сбоя/неисправности в работе компонентов.

А.10.3 Последовательность и порядок проведения испытаний

А.10.3.1 Исполнение первого этапа (таблица А.2) обязательно при проведении любых вариантов исполнения программы испытаний. Допускается выполнение первого этапа в рамках общего подготовительного этапа программы испытаний.

А.10.3.2 Последовательность, необходимость и используемые параметры при исполнении остальных этапов не регламентируются, определяются программой испытаний.

А.10.3.3 С целью наработки дополнительных сведений по совместной работе компонентов допускается исполнение испытаний для отдельных компонентов с подключением систем сбора информации к другим установленным на РТС компонентам СРОИ, испытания которых напрямую не предусмотрены данным конкретным испытанием.

А.10.3.4 При необходимости проведения испытания с использованием методов данной методики в режимах движения, не предусмотренных данной методикой, либо для получения сведений, не предусмотренных данной методикой, исполнение испытания с измененным режимом и перечнем контролируемых параметров в обязательном порядке определяют чек-листом испытания.

А.10.4 Содержание этапов

А.10.4.1 Подготовительный этап

- выполняют ознакомление с представленной в А.5 документацией, проверяют соответствие сведений реальному состоянию комплекта и РТС;

- выполняют монтаж и подключение измерительной и регистрирующей аппаратуры согласно эксплуатационной документации на аппаратуру. При монтаже видеокамер учитывают необходимость визуального контроля следующих зон: зона расположения индикаторов измерительного оборудования и передней зоны контроля комплектующих СРОИ;

- выполняют привязку координат для неподвижных объектов инфраструктуры, используемых в испытании и не охваченных постоянно установленным логгером оборудования по А.7.1;

- выполняют привязку габаритов РТС и контрольных точек РТС, используемых в испытаниях;

- при необходимости выполняют пробные (тестовые) испытания для целей обучения и тренировки персонала действиям при выполнении испытаний, настройки и калибровки аппаратуры согласно эксплуатационной документации на аппаратуру.

А.10.4.2 При проведении испытаний по этапу 2 (таблица А.2) проводят проверку работоспособности МФВ в части обнаружения и распознавания отдельных ДЗ и групп знаков с учетом их расположения и времени суток.

А.10.4.3 При проведении испытаний по этапу 3 (таблица А.2) проводят проверку работоспособности МФВ в части обнаружения и распознавания СС с основными секциями и с дополнительными секциями с учетом их расположения и времени суток.

А.10.4.4 При проведении испытаний по этапу 4 (таблица А.2) проводят проверку работоспособности МФВ в части обнаружения разметки на дорожном полотне, определения ее параметров и реакции МФВ на временное исчезновение разметки.

А.10.4.5 При проведении испытаний по этапу 5 (таблица А.2) проводят проверку возможности распознавания БУ неисправностей и сбоев в работе компонентов, подключенных к БУ.

А.10.5 Перечень работ, проводимых после завершения испытаний

А.10.5.1 По окончании испытаний выполняют наименование и архивирование файлов параметров движения, событий шины и видеофиксации, заполняют (с внесением сведений о файлах параметров движения, событий шины и видеофиксации) и регистрируют чек-листы испытаний (при проведении испытаний с использованием чек-листов испытаний).

А.10.5.2 После выполнения программы испытаний в части данной методики выпускают протокол испытания комплектующих СРОИ с вынесением решения о соответствии параметров работоспособности комплектующих требованиям документации на комплектующие и настоящему стандарту.

А.10.6 Подготовка к проведению испытаний

А.10.6.1 Фиксируют сведения по состоянию условий окружающей среды и состоянию РТС, предоставленного на испытания.

А.10.6.2 Выполняют проверку работоспособности органов управления, индикации и процедуры самодиагностики системы.

А.10.6.3 Убеждаются в работоспособности и готовности к работе РТС, испытательного оборудования и средств испытаний согласно эксплуатационной документации.

А.10.6.4 Выполняют синхронизацию по времени испытательного оборудования, смонтированного на РТС, согласно эксплуатационной документации.

Приложение Б
(обязательное)

Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания дорожных знаков

Б.1 Общее описание испытаний

Б.1.1 Трехполосное дорожное полотно оборудуют мобильными (переносными) точками установки ДЗ: справа на обочине — по требованию ГОСТ Р 52290 для ДЗ, устанавливаемых на обочине вне НП, слева на обочине — по требованию ГОСТ Р 52290 для знаков, устанавливаемых на разделительной полосе вне НП. Точка установки знаков должна обеспечить возможность закрепления не менее трех ДЗ.

Б.1.2 По данному оборудованному участку выполняют проезд РТС по разным полосам движения на малой и максимальной скорости РТС по 5.1.8 в дневное и ночное время суток.

Б.1.3 Оценке подлежат факты и параметры обнаружения ДЗ СРОИ, способность МФВ по различению и распознаванию ОИ в предложенных ситуациях.

Б.2 Используемое оборудование

Б.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения РТС — по А.7.1, система видеофиксации — по А.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — по А.7.3 (лог-файлы событий шины).

Б.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: комплект ДЗ с мобильными элементами установки — в соответствии с перечислением а) А.7.4, ПО визуализации параметров работы компонентов — в соответствии с перечислением б) А.7.4.

Б.3 Требования к расположению дорожных знаков

Б.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 в соответствии с перечислением б) А.8.3), количество полос движения — три.

Б.3.2 Распределение точек установки. Количество точек установки, расположенных слева, должно составлять не менее 1/4 от количества точек установки, расположенных справа от дорожного полотна. Продольная дистанция расположения точек установки — в пределах 5 м. Общее количество точек установки знаков — в соответствии с вариантом исполнения испытания (см. Б.4.4).

Б.4 Задаваемые параметры

Б.4.1 Скорость РТС. Малая скорость — (20 ± 3) км/ч, максимальная скорость РТС — по 5.1.8.

Б.4.2 Дистанция от начала зоны установки ДЗ до начала измерительного участка — не менее 150 м.

Б.4.3 Типы и количество применяемых ДЗ. В комплект ДЗ помимо знаков, приведенных в таблице А.1, включают иные знаки в количестве не менее 25 % от количества определяемых по таблице А.1 похожей формы, не включенных в данную таблицу. Перечень и вид ДЗ согласовывают на этапе подготовки испытаний.

Б.4.4 Варианты исполнения испытания

Б.4.4.1 Вариант А: ДЗ распределяют по точкам установки таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное количество точек установки с одним ДЗ на точке, максимальное количество ДЗ на точке не должно превышать трех. Количество точек установки ДЗ — не менее 20.

Б.4.4.2 Вариант Б: ДЗ распределяют по точкам установки таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное количество точек установки с двумя знаками на точке. Количество точек установки ДЗ — не менее 16.

Б.4.4.3 Вариант В: ДЗ распределяют по точкам установки таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное количество точек установки с тремя ДЗ на точке. Количество точек установки знаков — не менее 12.

Б.4.4.4 Конкретное исполнение распределения ДЗ принимают согласованным решением на этапе подготовки испытаний.

Б.5 Проведение испытания

Б.5.1 РТС на участке въезда должно набрать и стабилизировать скорость и направление движения по заданной полосе, выполняют проезд зоны установки ДЗ; не позднее чем через 3 с после окончания зоны установки ДЗ выполняют останов, проверяют корректность выполнения заезда, при выявлении несоответствия повторяют заезд.

Б.5.2 Испытание повторяют для трех вариантов распределения знаков по точкам установки.

Б.5.3 Испытание выполняют не менее чем для двух значений скорости РТС: малой (20 км/ч) и максимальной скорости РТС по 5.1.8.

Б.5.4 Испытание выполняют для каждого варианта расположения РТС на дорожном полотне: в правой, средней и левой полосе движения соответственно.

Б.5.5 Испытание проводят как в дневное, так и в ночное время суток (см. А.8.2). Испытание в ночное время выполняют как при включенном, так и при выключенном дальнем свете РТС.

Б.5.6 Количество повторений заезда — до получения не менее трех корректных заездов для каждого варианта испытания.

Б.6 Критерий корректности проведенного заезда

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение скоростного режима и способа движения РТС в ходе заезда.

Б.7 Контролируемые и регистрируемые параметры

Б.7.1 Факты, моменты времени и параметры обнаружения и распознавания ДЗ в ходе испытаний.

Б.7.2 Параметры движения РТС в ходе испытания.

Б.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

- факты сбоев и неисправностей в ходе испытания не зафиксированы;
- информация в сигналах обнаружения и распознавания ДЗ обеспечивает 100 % обнаружение и распознавание ДЗ, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СРОИ в пределах двух полос движения в дневное время суток. При этом допустимо, если при перекрытии ДЗ определяется только ближний ДЗ;
- выполняются минимальные требования к компонентам в части определения дистанций до ДЗ: минимальная дистанция обнаружения ДЗ — не менее 50 м в дневное время суток.

Приложение В
(обязательное)

Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания сигналов светофора

В.1 Общее описание испытаний

В.1.1 Трехполосное дорожное полотно оборудуют мобильными (переносными) точками установки светофоров в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52282. Светофор может быть установлен как на правой обочине дорожного полотна, так одновременно справа и слева (см. В.3.2).

В.1.2 По данному оборудованному участку выполняют проезд РТС по разным полосам движения на малой и максимальной скорости РТС по 5.1.8 в дневное и ночное время суток.

В.1.3 Оценке подлежат факты и параметры обнаружения СС СРОИ, способность МФВ по различению и распознаванию СС в предложенных ситуациях.

В.2 Используемое оборудование

В.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения РТС — по А.7.1, система видеофиксации — по А.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — по А.7.3 (лог-файлы событий шины).

В.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: комплект светофоров с мобильными элементами установки в соответствии с перечислением а) А.7.4, ПО визуализации параметров работы компонентов — в соответствии с перечислением б) А.7.4.

В.3 Требования к расположению светофоров

В.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по А.8.3.2), количество полос движения — три.

В.3.2 Распределение точек установки. Количество точек установки, расположенных слева и справа, должно составлять не менее 1/4 от количества точек установки, расположенных справа от дорожного полотна. Продольная дистанция расположения точек установки — в пределах 10 м. Общее количество точек установки светофоров — в соответствии с вариантом исполнения испытания (см. В.4.4).

В.4 Задаваемые параметры

В.4.1 Скорость РТС. Малая скорость: (20 ± 3) км/ч, максимальная: максимальная скорость РТС по 5.1.8.

В.4.2 Дистанция от начала зоны установки светофора(ов) от начала измерительного участка: не менее 150 м.

В.4.3 Типы и количество применяемых светофоров. Перечень и тип светофоров согласовывают на этапе подготовки испытаний. Минимальное количество светофоров — 3 шт., распределение по точкам установки — на дистанции не менее 10 м друг от друга на точках установки знаков, размещаемых на правой стороне проезжей части. Комплект светофоров должен включать, помимо светофоров, приведенных на рисунке 3а, светофоры, приведенные на рисунках 3б и 3в, в количестве не менее 25 % от количества приведенных на рисунке 3а.

В.4.4 Варианты исполнения испытания

В.4.4.1 Вариант А: светофоры распределяют по точкам установки таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное чередование светофоров с разными сигналами на ближайших друг к другу точках. В программу испытаний должны быть включены попытки проезда на запрещающий СС для ТНД, а также заблаговременное включение УП в направлении, не предусмотренном в данной точке любым СС. Количество точек установки — не менее 20.

В.4.4.2 Вариант Б: светофоры распределяют по точкам установки таким образом, чтобы обеспечить максимально возможное разнообразие светофоров, представленных на рисунке 3. СС, включенные на светофорах, установленных на ближайших точках, выбирают случайным образом. В программу испытаний должны быть включены попытки проезда на запрещающий СС для ТНД, а также заблаговременное включение УП в направлении, не предусмотренном в данной точке любым СС. Количество точек установки — не менее 16.

В.4.4.3 Вариант В: светофоры распределяют по точкам установки способом, указанным в В.4.4.1 или В.4.4.2, при условии, что не более чем на 15 % из них установлен режим мигающего желтого сигнала и/или нечитаемый сигнал. В программу испытаний должны быть включены попытки проехать на запрещающий СС для ТНД, а также заблаговременное включение УП в направлении, не предусмотренном в данной точке любым СС. Количество точек установки — не менее 12.

В.4.4.4 Конкретное исполнение распределения светофоров принимают согласованным решением на этапе подготовки испытаний.

В.5 Проведение испытания

В.5.1 РТС на участке въезда набирает и стабилизирует скорость и направление движения по заданной полосе, выполняют проезд зоны установки светофоров; не позднее чем через 3 с после окончания зоны установки светофоров выполняют останов, проверяют корректность выполнения заезда, при выявлении несоответствия повторяют заезд.

В.5.2 Испытание повторяют для трех вариантов распределения светофоров по точкам установки.

В.5.3 Испытание выполняют не менее чем для двух значений скорости РТС: малой (20 км/ч) и максимальной скорости РТС — по 5.1.8.

В.5.4 Испытание выполняют для каждого варианта расположения РТС на дорожном полотне: в правой, средней и левой полосе движения соответственно.

В.5.5 Испытание проводят как в дневное, так и в ночное время суток (см. А.8.2). Испытание в ночное время выполняют как при включенном, так и при выключенном дальнем свете РТС. Испытание в ночное время выполняют как при работающих (исполнение 1 испытания), так и при неработающих светофорах (исполнение 2 испытания).

В.5.6 Количество повторений заезда — до получения не менее трех корректных заездов для каждого варианта испытания.

В.6 Критерий корректности проведенного заезда

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение скоростного режима и способа движения РТС в ходе заезда.

В.7 Контролируемые и регистрируемые параметры

В.7.1 Факты, моменты времени и параметры обнаружения и распознавания СС в ходе испытаний.

В.7.2 Параметры движения РТС в ходе испытания.

В.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытания считать положительным, если выполняются следующие условия:

- факты сбоев и неисправностей в ходе испытания не зафиксированы;
- информация в сигналах обнаружения и распознавания СС обеспечивает 100 % обнаружение и распознавание СС, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СРОИ в пределах двух полос движения в дневное время суток; при этом допустимо, если при наличии двух и более последовательно расположенных в зоне контроля светофоров определяются только сигналы ближайшего светофора;
- выполняются минимальные требования к компонентам в части определения дистанций до светофоров: минимальная дистанция обнаружения СС — не менее 50 м в дневное время суток.

Приложение Г
(обязательное)

Испытания системы распознавания объектов инфраструктуры в части распознавания линий дорожной разметки

Г.1 Общее описание испытаний

Г.1.1 Для проведения испытаний используют трехполосное дорожное полотно со следующим видом ДР: средняя полоса движения на начало участка измерения имеет по левой границе сплошную линию, по правой — прерывистую. Длина размеченного таким образом участка — фиксированная, по его окончании тип разметки границы полосы движения меняют местами: по правой границе полосы — сплошная линия разметки, по левой — прерывистая. После четырех изменений типа разметки формируется разрыв в нанесении разметки, длина разрыва — 100 м. По окончании разрыва — возобновление разметки с наличием не менее одной смены типа разметки.

Г.1.2 РТС при прохождении участка выполняет маневры перестроения из одной крайней полосы движения в другую и обратно с заданными параметрами движения (продольная скорость, скорость бокового смещения), обеспечивая как факты пересечения линий разметки, так и факты движения по участку с отсутствующими линиями.

Г.1.3 Оценке подлежат факты и параметры обнаружения и распознавания ДР компонентами СРОИ в предложенных ситуациях.

Г.2 Используемое оборудование

Г.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения РТС по А.7.1, система видеофиксации по А.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля по А.7.3 (лог-файлы событий шины).

Г.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: ПО визуализации параметров работы МФВ в соответствии с перечислением б) А.7.4.

Г.3 Требования к расположению объектов на дорожном полотне и параметрам движения

Г.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 в соответствии с перечислением б) А.8.3, количество полос движения — три.

Г.3.2 Разметка дорожного полотна

Средняя полоса движения на начало участка измерения: по левой границе полосы — сплошная линия, по правой границе — прерывистая (условно — «Основной участок»). Длина участка — 150 м. По окончании участка — смена типов ДР: по правой границе полосы — сплошная линия, по левой границе — прерывистая (условно — «Зеркальный участок»). Длина участка — 150 м. По окончании участка — смена разметки («Основной участок»), по его окончании — еще одна смена разметки («Зеркальный участок»). Далее участок отсутствия разметки, длина — 100 м. По его окончании — участки «Основной участок» и «Зеркальный участок», следующие друг за другом, длины участков — 150 м.

Г.3.3 Характер движения РТС: с заданной постоянной продольной скоростью.

Г.4 Задаваемые параметры

Г.4.1 Продольная скорость РТС: малая скорость: (20 ± 3) км/ч, максимальная — максимальная скорость РТС по 5.1.8.

Г.4.2 Поперечная скорость РТС (скорость бокового смещения) — не менее трех значений: малая скорость — от 0,05 до 0,10 м/с; средняя — от 0,2 до 0,4 м/с; большая — от 0,8 до 1,0 м/с.

Г.4.3 Ускорение при смене направления бокового смещения — не регламентируется, с учетом безопасного исполнения маневра.

Г.5 Проведение испытания

Г.5.1 РТС на участке въезда должно набрать и стабилизировать задаваемую продольную скорость движения.

Г.5.2 После входа на крайнюю полосу движения измерительного участка не позднее, чем через 2 с начинают маневр перестроения в противоположную крайнюю полосу движения с заданной скоростью бокового смещения.

Г.5.3 Маневр заканчивают после входа РТС на крайнюю полосу движения не позднее момента, когда габарит РТС окажется далее середины линии ДР соседней полосы не менее чем на 0,5 мм. Не позднее чем через 3 с после этого начинают обратный маневр с перестроением в противоположную крайнюю полосу дорожного полотна.

Г.5.4 Маневры продолжают с теми же условиями исполнения до окончания участка измерения. По окончании участка выполняют останов РТС, проверяют корректность выполнения заезда, при выполнении несоответствия повторяют заезд.

Г.5.5 Испытания выполняют для двух вариантов входа РТС на участок измерения: вариант А — РТС входит на правую полосу движения дорожного полотна, вариант Б — на левую.

Г.5.6 Испытание проводят как в дневное, так и в ночное время суток (см. А.8.2). Испытание в ночное время выполняют как при включенном, так и при выключенном дальнем свете РТС.

Г.5.7 Количество повторений заезда — до получения не менее 3 корректных заездов для каждого варианта испытания.

Г.6 Критерий корректности проведенного заезда

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение скоростного режима и способа движения РТС в ходе заезда.

Г.7 Контролируемые и регистрируемые параметры

Г.7.1 Факты, моменты времени и параметры обнаружения и распознавания разметки.

Г.7.2 Параметры движения РТС в ходе испытания.

Г.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытаний считают положительным, если выполняются следующие условия:

- факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;
- информация в сигналах обнаружения ДР обеспечивает 100 % обнаружение и распознавание разметки, по меньшей мере, в пределах зоны контроля МФВ СРОИ в пределах двух полос движения в дневное время суток;
- выполняются минимальные требования к компонентам в части обнаружения ДР: параметры сигнала обнаружения ДР обеспечивают регистрацию следующих ситуаций: габарит РТС пересек линию разметки, габарит РТС находится далее линии разметки на дистанции не менее 0,3 м.

Приложение Д
(обязательное)

Испытание блока управления: выявление сбоя/неисправности в работе компонентов

Д.1 Общее описание испытаний

Д.1.1 Испытание проводят при наличии технической возможности: состояние разработки ПО и аппаратной части БУ должно обеспечивать, как минимум, возможность определения фактов событий «Компонент отключен (обрыв шины, обрыв линии сигнала)» и «Компонент выключен (отсутствие напряжения питания на компоненте)», а также подачу полученной информации в шину РТС.

Д.1.2 РТС располагают на площадке, предназначенной для работ с неподвижным ТС. Для компонента (компонентов), подключенного к БУ, искусственно имитируют сбой в работе компонента.

Д.1.3 Оценке подлежит реакция БУ при возникновении сбоев в работе компонентов: факт определения сбоя, соответствие реальной реакции БУ требованиям на БУ.

Д.2 Используемое оборудование

Д.2.1 Система видеофиксации — по А.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — по А.7.3 (лог-файлы событий шины), средства контроля и визуализации параметров работы комплектующих — в соответствии с перечислением б) А.7.4 в зависимости от подключенного к БУ комплектующего (комбинаций комплектующих).

Д.3 Требования к расположению РТС на дорожном полотне и параметрам движения

Д.3.1 Используемый участок дорожного полотна — площадка (тип 1 в соответствии с перечислением а) А.8.3).

Д.3.2 Задаваемые параметры: перечень сбоев/неисправностей комплектующих БУ и описание реакции БУ на появление сбоя/неисправности и исчезновение ее. Сведения предоставляются разработчиком изделий с учетом возможности и целесообразности проведения проверок отдельных видов сбоев/неисправности при испытаниях в составе ТС. При отсутствии этих сведений обязательной проверке подлежат следующие виды сбоев/неисправностей:

- кратковременное отключение подачи питания на компонент внесением допустимого разрыва линии питания (отдельно смонтированным выключателем, предохранителем и т. п.);
- кратковременное отключение подачи сигнала от компонента на БУ внесением допустимого разрыва линии (отдельно смонтированным выключателем, предохранителем и т. п.);
- длительность внесения разрыва — исходя из достаточности времени для опознания БУ возникшего сбоя;
- при необходимости проведения испытаний по проверке других видов устранимых сбоев перечень видов таких сбоев утверждают программой испытаний, а соответствующие сведения оформляют чек-листом испытания.

Д.3.3 Проведение испытания

Д.3.3.1 Устанавливают РТС на площадке с обеспечением принудительного неподвижного состояния.

Д.3.3.2 Установленным порядком вносят проверяемый вид сбоя/неисправности, убеждаются в наличии и правильности реакции БУ на внесение и прекращение проверяемого вида сбоя/неисправности. Количество повторений — не менее 5 для каждого вида сбоя/неисправности и не менее 5 для каждой из комбинаций одновременно вносимых разных видов сбоя/неисправности.

Д.3.3.3 При подключении группы комплектующих выполняют дополнительно попеременное внесение сбоев/неисправностей для отдельных компонентов и одновременное внесение сбоев/неисправностей от разных компонентов. Количество повторений — не менее 5 для каждой комбинации.

Д.3.3.4 Перечень и описание проверяемых комбинаций внесения сбоев/неисправностей определяют на этапе подготовки к испытанию согласованным решением с производителем комплектующих и оформляют решение в форме чек-листа испытаний.

Д.3.4 Критерий корректности проведенного испытания — соблюдение порядка внесения сбоев/неисправностей.

Д.3.5 Контролируемые и регистрируемые параметры

Д.3.5.1 Факты и моменты времени внесения/устранения сбоя/неисправности (комбинации сбоев/неисправностей).

Д.3.5.2 Факты и моменты времени реакции БУ на внесение/устранение сбоя/неисправности (комбинации сбоев/неисправностей).

Д.3.6 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания. Результат испытаний считают положительным, если во всех пяти из пяти корректно проведенных испытаний для каждой комбинации сбоев/неисправностей реакция БУ зафиксирована и соответствует заданной в документации на БУ.

Приложение Е
(обязательное)

Обработка и оформление результатов испытаний

Е.1 Рекомендуемая форма отчетного документа по результатам выполнения этапов испытаний — чек-лист испытания. Форма чек-листа не регламентируется. Требования к обязательным сведениям в чек-листе:

- наличие регистрации чек-листов испытаний;
- наличие сведений о проводимом испытании: наименование, тип варианта испытания, тип исполнения испытания, номер и количество повторения испытания, перечень распознаваемых объектов инфраструктуры и иные сведения, влияющие на результаты испытаний, при необходимости;
- наличие сведений по дате, времени и длительности проведения испытания;
- наличие сведений о состоянии РТС: комплектация РТС, комплектация системы (компонентов) СРОИ, загрузка, иные сведения, влияющие на результаты испытаний, при необходимости;
- наличие сведений по условиям проведения испытания: параметры окружающей среды, место проведения и иные сведения при необходимости;
- наличие сведений по порядку проведения испытаний;
- наличие сведений по контролируемым параметрам в ходе испытания: требуемые и реально полученные данные;
- наличие дополнительных сведений, полученных в ходе испытаний: файлах видеофиксации, лог-файлов событий шины, файлов регистрации параметров движения и иные при необходимости;
- наличие вывода по результату проведения испытания;
- наличие подписей участников проведения испытаний.

Е.2 По результатам выполнения испытаний оформляют и регистрируют протокол проведения испытаний СРОИ по форме и в порядке, определяемым программой испытаний.

Библиография

[1] Сводная резолюция о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6

[2] Правила дорожного движения Российской Федерации

[3] Правила ООН № 10 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении электромагнитной совместимости

УДК 656.13:006.354 ОКС 35.240.60

Ключевые слова: автомобильные транспортные средства, бортовые системы помощи водителю, объект инфраструктуры, дорожные знаки, светофор, дорожная разметка, распознавание

БЗ 11—2020/146

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.10.2020. Подписано в печать 02.11.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5.58. Уч.-изд. л. 5,05.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru