ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58836— 2020

# Автомобильные транспортные средства

# СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

## 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. № 795-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 Сокращения . . . . . 4
5 Условия эксплуатации . . . . . 4
6 Требования к характеристикам системы оптического распознавания объектов. . . . . 4
7 Общие технические требования . . . . . 6
8 Требования к составу и функционированию системы оптического распознавания объектов . . . . . 10
9 Общие требования к проведению испытаний систем оптического распознавания объектов . . . . . 13
10 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Боковое поперечное различение целевых объектов в пределах двух соседних полос движения . . . . . 19
11 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Продольное различение целевых объектов в передней зоне контроля систем оптического распознавания объектов . . . . . 21
12 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Продольное различение целевых объектов в боковой передней зоне контроля систем оптического распознавания объектов . . . . . 24
13 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Различение пешеходов и велосипедистов . . . . . 26
14 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Определение световых огней целевых объектов . . . . . 27
15 Испытания блока управления. Выявление сбоя/неисправности в работе компонентов . . . . . 29
16 Обработка и оформление результатов испытаний . . . . . 30
Библиография . . . . . 31

## Введение

Системы оптического распознавания объектов предназначены для помощи водителям транспортных средств категорий M и N согласно [1] в информировании о наличии на пути рассматриваемого транспортного средства таких подвижных целевых объектов, как другие транспортные средства (включая мотоциклы), пешеходы, велосипедисты, для обеспечения принятия ими своевременных решений и осуществления управляющих воздействий на органы управления транспортным средством, в целях повышения безопасности дорожного движения.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Автомобильные транспортные средства**

# СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

**Общие технические требования и методы испытаний**

Motor vehicles. Systems for object's optical recognition.
General technical requirements and test procedures

**Дата введения — 2021—04—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на систему оптического распознавания объектов (далее — СОРО), являющуюся частью бортовой системы помощи водителю, устанавливаемую на транспортные средства (далее — ТС) категорий M и N согласно [1], обладающие уровнями автоматизации 0—2 по ГОСТ Р 58823.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к СОРО и методы ее испытаний.

Настоящий стандарт применяется к распознаванию подвижных целевых объектов, таких как механические ТС, велосипедисты и пешеходы (ростом свыше 80 см), находящихся в передней и передних боковых зонах контроля рассматриваемого ТС.

СОРО не осуществляет функции автоматического снижения скорости и изменения направления движения оснащенного ею ТС.

Настоящий стандарт не распространяется на ТС, обладающие уровнями автоматизации 3—5 по ГОСТ Р 58823, в которых решение задач обнаружения и реагирования на объекты и ситуации, а также части или полного объема задач управления возложено на систему автоматизированного управления.

Настоящий стандарт не применяется к распознаванию таких неподвижных объектов, как объекты дорожной инфраструктуры (дорожные знаки, сигналы светофоров, линии дорожной разметки, бордюры, здания и сооружения).

Настоящий стандарт не распространяется на системы распознавания объектов, использующие радары, лидары и ультразвуковые системы.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 14254 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

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

ГОСТ Р 50607 (ИСО 10605:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Транспорт дорожный. Методы испытаний для электрических помех от электростатических разрядов

ГОСТ Р 51318.25 (СИСПР 25:2008) 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

**Издание официальное**

ГОСТ Р 55706 Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы

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

СП 34.13330 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (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. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **временна́я дистанция:** Интервал времени, за которое рассматриваемое ТС при текущей скорости преодолевает расстояние, равное текущей дистанции между РТС и ЦТС.

Примечание — Временную дистанцию вычисляют путем деления дистанции С на скорость РТС *V* (см. рисунок 1).

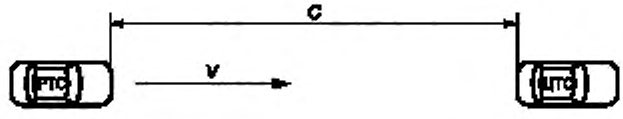



Рисунок 1 — Временна́я дистанция

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

3.3 **дорожная обстановка:** Совокупность:

- подвижных и неподвижных ЦО, находящихся в зоне контроля СОРО, с учетом направления и скорости их движения (если применимо) относительно направления и скорости движения РТС;
- объектов дорожной инфраструктуры, таких как дорожные знаки, светофоры, шлагбаумы, линии разметки, разделительные барьеры и т. п., предписывающих разрешенные скорость, направление и режимы движения РТС;
- погодных и сезонных условий, включающих время года, видимость, осадки и т. п.

3.4 **зона контроля:** Область пространства, находящаяся перед передней кромкой РТС, на которую распространяется конструктивная дальность действия и угол обзора многофункциональной видеокамеры.

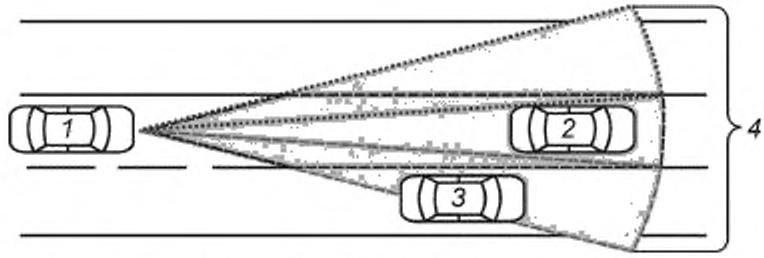
Примечание — См. рисунок 2.

3.5 **зона предупреждения:** Участок зоны контроля, располагающийся на требуемом направлении движения РТС.

Примечания

1 См. рисунок 2.

2 Суммарно зона предупреждения при включенном на РТС указателе поворота складывается из основной зоны предупреждения, приведенной на рисунке 2 длинным пунктиром, и дополнительной зоны предупреждения, приведенной на рисунке 2 коротким или точечным пунктиром, выбираемой в зависимости от включения соответствующего указателя поворота РТС.




*1* — РТС; *2* — ЦТС на полосе движения РТС; *3* — ТС на соседней с РТС полосе движения; *4* — зона контроля (серый фон); — — — — основная зона предупреждения, • • • — дополнительная (правая боковая) зона предупреждения при включенном на РТС указателе правого поворота; . . . — дополнительная (левая боковая) зона предупреждения при включенном на РТС указателе левого поворота

Рисунок 2 — Зоны системы оптического распознавания объектов

3.6 **комплект:** Совокупность оборудования, обеспечивающего выполнение функции оптического распознавания объектов и предоставления информации о них водителю.

Примечание — Под комплектом также понимается неотъемлемая часть (подсистема) интеллектуальной системы помощи водителю или иной системы (например, системы адаптивного круиз-контроля), осуществляющая функции оптического распознавания объектов и информирования водителя.

3.7 **многополосная дорога:** Проезжая часть, имеющая более одной полосы для движения в направлении, совпадающем с направлением движения РТС.

3.8 **населенный пункт;** НП: Застроенная территория, въезды на которую и выезды с которой обозначены дорожными знаками 5.23.1 — 5.26.

Примечание — Нумерация дорожных знаков — в соответствии с [2].

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

3.10 **опасное сближение:** Уменьшение продольного и/или поперечного расстояния между РТС и ЦО вне зависимости от того, чьи действия или бездействие послужили его причиной, до значения, требующего немедленных действий водителя РТС во избежание дорожно-транспортного происшествия.

3.11 **опасность для движения:** Ситуация, возникшая в процессе дорожного движения, при которой продолжение движения в том же направлении и с той же скоростью создает угрозу возникновения дорожно-транспортного происшествия.

3.12 **передняя дистанция зоны контроля:** Продольная дистанция между передним габаритом РТС и задним габаритом группы ЦТС, при которой ЦТС предположительно должны определяться и опознаваться компонентами СОРО.

3.13 **программа испытаний:** Состав и очередность функциональных испытаний комплекта в составе ТС.

3.14 **различение:** Восприятие СОРО двух ЦО, расположенных в непосредственной близости один от другого, как двух разных объектов.

3.15 **рассматриваемое транспортное средство;** РТС: ТС категории M или N, обладающее уровнем автоматизации 0, 1 или 2 и оборудованное СОРО, относящейся к бортовым системам помощи водителю, подлежащее испытаниям в соответствии с настоящим стандартом.

Примечания

1 Категории M и N — согласно [1].

2 Уровни автоматизации 0, 1 или 2 — согласно ГОСТ Р 58823.

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

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

3.18 **требуемое направление движения;** ТНД: Запланированное водителем направление движения РТС, распознаваемое системой по заблаговременному включению соответствующего указателя поворота, отсутствию такого включения, либо изменяемому и/или сохраняемому водителем РТС углу поворота рулевого колеса.

Примечание — Указатели поворота — в соответствии с [2], пункт 8.1.

3.19 **целевое транспортное средство;** ЦТС: ТС или его макет, участвующие в проведении испытаний в качестве цели для мультифункциональной видеокамеры СОРО РТС.

3.20 **целевой объект;** ЦО:

3.20.1 **при эксплуатации РТС:** Пешеход, велосипедист, механическое ТС (мотоцикл, легковое ТС, грузовое ТС), находящиеся в неподвижном или движущемся состоянии в зоне контроля СОРО.

3.20.2 **при испытаниях РТС:** Объект, участвующий в проведении испытаний в качестве цели для мультифункциональной видеокамеры СОРО РТС.

3.21 **шина:** Проводная система передачи данных, установленная на РТС.

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

БУ – блок управления СОРО;
ДМС – дисплей мультимедийной системы РТС;
МФВ – мультифункциональная видеокамера (переднего обзора);
ПО – программное обеспечение;
СИ – световой индикатор;
ЧМИ – человеко-машинный интерфейс.

## 5 Условия эксплуатации

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

а) при параметрах окружающей среды, соответствующих климатическому исполнению РТС по ГОСТ 15150, на котором установлена СОРО;

б) на дорогах, соответствующих СП 34.13330 в части дорог равнинной местности;

в) в песчано-пустынной местности при массовой концентрации пыли до 5 мг/м$^3$;

г) при атмосферных осадках: снег, дождь, ледяной дождь, туман, не ограничивающих условия фронтальной видимости;

д) при условиях фронтальной видимости не менее 200 м;

е) при условии чистой зоны стекла ветрового окна перед объективом МФВ;

ж) допустимо снижение дальности обнаружения при несоблюдении условий, приведенных в перечислениях в)—д);

и) при эксплуатационных скоростях, согласованных производителем СОРО с производителем РТС.

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

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

## 6 Требования к характеристикам системы оптического распознавания объектов

6.1 Время готовности функций системы с момента подачи питания должно составлять не более 20 с.

6.2 Система должна распознавать ЦО при уровне внешней освещенности согласно таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Описание уровней освещенности

| Окружающие условия | Освещенность лк |
|---|---|
| Дневное, естественное освещение на улице в солнечную погоду | 5000—100 000 |
| 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 |

6.3 Вероятность правильного распознавания ЦО 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.

6.4 Параметры зоны контроля СОРО:

- в поперечном направлении от РТС на уровне максимальной дальности — не менее 5 м;
- в продольном направлении от РТС — не менее 100 м.

6.5 СОРО должна выводить на экран ДМС визуальные предупреждения.

6.6 СОРО должна включать в себя средства самодиагностики и сообщать водителю о своих сбоях и неисправностях.

6.7 Калибровка МФВ не должна требовать от водителя РТС специальных навыков и использования специальных устройств.

6.8 Компоненты СОРО должны соответствовать степеням защиты в соответствии с ГОСТ 14254 в зависимости от места их размещения на РТС.

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

6.10 Конструкция и компоновка компонентов системы должны обеспечивать безопасность при монтаже, эксплуатации и замене.

6.11 Должно быть исключено самопроизвольное отключение СОРО при работе в условиях промышленных и атмосферных радиопомех.

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

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

6.14 СОРО должна удовлетворять требованиям по устойчивости к электростатическому разряду в соответствии с ГОСТ Р 50607.

6.15 СОРО должна удовлетворять требованиям по уровню излучаемых индустриальных радиопомех в соответствии с [3].

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

6.17 Изоляция СОРО должна выдерживать без повреждений в течение 1 мин воздействия синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с действующим значением испытательного напряжения 550 В.

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

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

6.20 СОРО 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 А—С в соответствии с ГОСТ 33991;
- при повышении напряжения питания до (24 ± 0,2) В в течение 5 мин соответствовать функциональному классу А—С в соответствии с ГОСТ 33991;
- при воздействии напряжения обратной полярности (минус 14 ± 0,2) В в течение (5 ± 0,2) мин соответствовать функциональному классу А в соответствии с ГОСТ 33991;

- 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 А в соответствии с ГОСТ 33991.

## 7 Общие технические требования

### 7.1 Состав системы оптического распознавания объектов

СОРО должна включать, как минимум, подсистемы, указанные на рисунке 3.




Рисунок 3 — Минимальный состав системы оптического распознавания объектов

Подсистема обнаружения ЦО решает задачи обнаружения ЦО путем их регистрации МФВ и передачи изображения в БУ для дальнейшего распознавания.

Подсистема распознавания ЦО осуществляет функцию распознавания изображений, поступивших от подсистемы обнаружения ЦО, с целью их различения на легковые и грузовые ТС, мотоциклистов, велосипедистов и пешеходов.

Примечание — Подсистема распознавания ЦО может быть конструктивно объединена с подсистемой обнаружения ЦО.

Аналитическая подсистема, основываясь на данных, полученных от подсистемы распознавания ЦО, определяет приоритетность предупреждений в соответствии с требуемым уровнем предупреждения (см. 7.3.2.1), исходя из вида ЦО, направления и скорости его (их) движения, расстояния до него (них) с учетом текущей скорости и направления движения РТС, и выдает сигналы на соответствующие компоненты подсистемы предупреждения о ЦО. При отсутствии в СОРО подсистемы самодиагностики аналитическая подсистема определяет наличие сбоев и неисправностей СОРО для выдачи сигналов о них с помощью подсистемы предупреждения.

Подсистема предупреждения включает в себя компоненты, позволяющие осуществлять визуальные (СИ, текстовые сообщения), звуковые (тональные и опциональные голосовые сообщения) и опциональные тактильные воздействия на водителя РТС, передающиеся через органы управления РТС или сиденье водителя.

### 7.2 Состояния и переходы системы оптического распознавания объектов

СОРО должна обладать состояниями, соответствующими диаграмме состояний, представленной на рисунке 4.

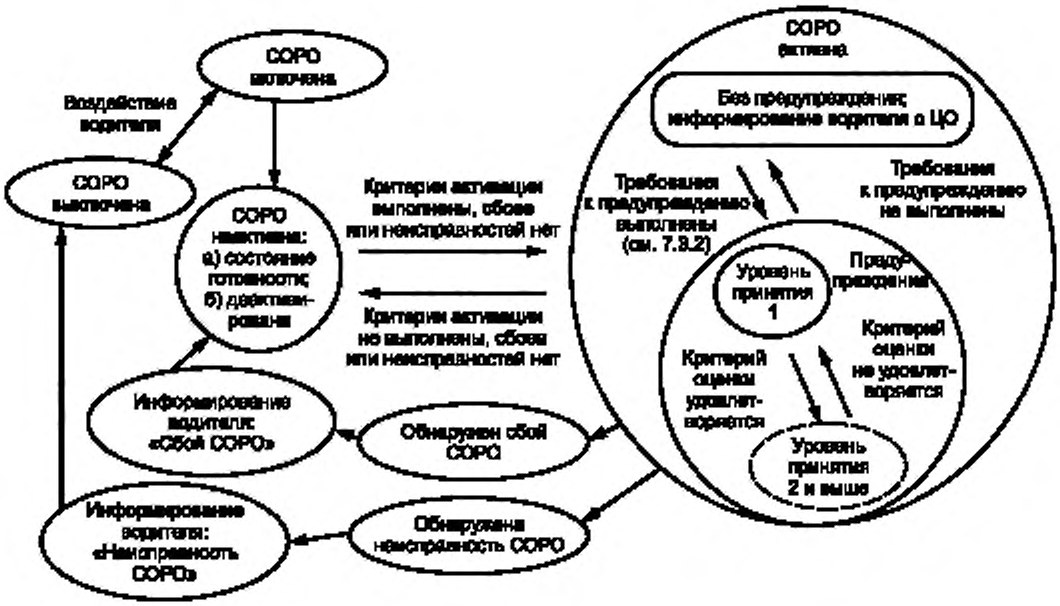



Рисунок 4 — Диаграмма состояний и переходов системы оптического распознавания объектов

Система должна иметь выходы на шину РТС для передачи информации об обнаруженных ЦО и статусе системы системе более высокого уровня, другим системам, бортовому устройству регистрации событий или блоку электронной системы управления движением для осуществления управляющих воздействий на исполнительные механизмы РТС.

**7.2.1 Выключенное состояние системы оптического распознавания объектов**

Система может быть отключена вручную, например клавишным переключателем, кнопочным переключателем или на основе меню ЧМИ.

**7.2.2 Неактивное состояние системы оптического распознавания объектов**

При включении СОРО происходит ее переход в неактивное состояние. В неактивном состоянии СОРО не должна предупреждать водителя. Это состояние может быть деактивированным состоянием (после обнаружения сбоя) или состоянием готовности. В состоянии готовности система может обнаруживать ЦО, 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 с помощью СИ и/или сообщением(ями) ЧМИ (см. 8.3 и таблицу 7.1).

**7.3 Активное состояние системы оптического распознавания объектов**

В активном состоянии система СОРО должна обнаруживать ЦО, информировать водителя об обнаруженных ЦО и, при выполнении требований к предупреждению, предупреждать о препятствиях, создаваемых ими для ТНД РТС.

**7.3.1 Состояние без предупреждения**

В состоянии без предупреждения система активна, информирует водителя об обнаруженных ЦО с помощью ДМС, но требования к предупреждению не выполняются (опасное сближение или опасность для движения не прогнозируются).

**7.3.2 Состояние предупреждения**

В состоянии предупреждения система активна, информирует водителя об обнаруженных ЦО с помощью ДМС и выполняются требования к предупреждению. Требования к предупреждению выполняются, если:

а) система выявила превышение водителем РТС скорости, необходимой для исключения вероятности дорожно-транспортного происшествия с ЦО;

б) система выявила намерение или действие водителя РТС по движению в направлении, способном вызвать опасность для движения, связанную с обнаруженным(и) ЦО;

в) система выявила ЦО, движущийся в направлении стоящего или движущегося РТС со скоростью, угрожающей возникновением опасности для движения в случае, если водитель РТС не предпримет мер, позволяющих ее избежать;

г) система выявила в зоне контроля СОРО более одного медленно движущихся ЦО (пешеходов или велосипедистов), направления движения которых в любой момент могут быть изменены в сторону РТС.

7.3.2.1 Уровни предупреждения

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

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

Предупреждения первого, младшего уровня должны подаваться только визуальным путем. К данному уровню относятся, к примеру, предупреждения о наличии ЦО в зоне контроля, не представляющих непосредственной угрозы РТС, исходя из их текущей скорости и/или направления движения. Например, предупреждение о стоящем или движущемся в направлении, не пересекающемся с ТНД РТС, пешеходе.

Предупреждения второго уровня выдаются водителю посредством визуальных сообщений (пиктограммы или текстовые сообщения) и/или голосовых аудиосообщений. К таким предупреждениям относятся сообщения о ситуациях, в которых водители ЦО или РТС могут без применения экстренных мер (резкие действия рулем, экстренное торможение) избежать опасности для движения.

Примечание — Голосовые аудиосообщения могут быть заменены тональными аудиосообщениями с низкой частотой повторений (четко отличимой водителем РТС от высокой частоты повторений). Такая замена может быть заложена конструктивно или инициироваться водителем РТС через меню ЧМИ.

Предупреждения третьего уровня должны передаваться одновременно визуальным путем, звуковым путем и (опционально) тактильным путем посредством вибрации рулевого колеса, сиденья водителя или педального узла (или отдельно педали управления двигателем при превышении скорости). Например, это могут быть предупреждения о пересечении курса РТС с курсом быстродвижущегося ЦО; о продольном сближении с ЦО, внезапно остановившимся на полосе движения РТС, предупреждения об опасном поперечном сближении РТС с ЦО и т. п. Такие предупреждения должны сохраняться до устранения причины предупреждения. В качестве аудиосообщений для предупреждений третьего уровня должны применяться тональные аудиосообщения с высокой частотой повторений. В качестве визуальных предупреждений применяют изображение ЦО с МФВ или стилизованное изображение ЦО на ДМС в виде пиктограммы, отображающей тип ЦО, находящейся на стороне ДМС, соответствующей стороне обнаружения ЦО. Данные предупреждения могут дублироваться СИ на комбинации приборов в соответствии с таблицей 7.1.

Таблица 7.1 — Индикация сообщений о статусе и состоянии предупреждения системы оптического распознавания объектов

| Ситуация | Индикация[1] для РТС категории M | Индикация[1] для РТС категории N | Текстовое сообщение[2] ДМС/комбинации приборов |
|---|---|---|---|
| СОРО включена (индикация отображается только на время самодиагностики приборов) |   |   | Не требуется |
| СОРО отключена водителем |   |   | «СОРО отключена водителем» (отображается в течение 5 с после выключения) |
| СОРО неактивна: обнаружен сбой (пульсирующая индикация); СОРО отключена: обнаружена неисправность (постоянная индикация) |  |  | «Сбой СОРО» (отображается в течение 5 с после выявления сбоя) «Отказ СОРО» (отображается в течение 5 с после выявления отказа) |
| СОРО активна, ЦО препятствует(ют) движению РТС в ТНД с неизменной скоростью |  |  | «Впереди справа (слева) пешеход (велосипедист/ мотоциклист/ТС)», или «Объект впереди не распознан», если тип ЦО не определен системой |

[1] Для монохромных ДМС и СИ допускается применение аналогичной монохромной индикации при условии четкой различимости отображаемых символов.

[2] Текстовое сообщение является опциональным; оно может дублироваться или быть заменено голосовым сообщением по согласованию с автопроизводителем.

Примечание — Допускается смещать символ «волн» перед изображением РТС вправо или влево в соответствии с фактическим расположением обнаруженного ЦО.

7.3.2.2 Приоритетность сообщений в состоянии предупреждения

При одновременном обнаружении нескольких ЦО аналитическая подсистема СОРО должна разделять предупреждения, выдаваемые подсистемой предупреждения, по приоритетности. Предупреждения третьего уровня должны выдаваться водителю в первую очередь, второго — во вторую, первого уровня — в третью.

При одновременном выявлении опасного сближения с несколькими ЦО система должна в первую очередь выдавать предупреждение о ЦО, характеризующемся меньшей временно́й дистанцией.

При обнаружении нескольких ЦО с одинаковой приоритетностью система должна выдавать соответствующие предупреждения в течение пропорционально меньшего времени, в замкнутом цикле.

7.3.2.3 Обобщенный алгоритм действий системы оптического распознавания объектов

Минимально необходимый перечень функций СОРО:

- обнаружение ЦО.

Примечание — Дальность обнаружения и распознавания ЦО — до 100 м при условиях окружающей среды, приведенных в разделах 5 и 6;

- различение ЦО, определение их расположения, направления движения и скорости (построение и анализ дорожной сцены в режиме реального времени);
- информирование водителя РТС о наличии и расположении ЦО;
- при выполнении требований к предупреждению система должна выдать водителю предупреждения 1 — 3-го уровней в соответствии с 7.3.2.1, 8.3 и таблицей 7.1. Система должна разделять и выдавать предупреждения о ЦО в соответствии с их приоритетностью (см. 7.3.2.2);
- в случае, если обнаруженный ЦО не распознан — оповестить об этом водителя соответствующим символом, указанным в таблице 7.1;
- при возникновении сбоя или неисправности системы — оповестить об этом водителя соответствующим символом, указанным в таблице 7.1, перейти соответственно в неактивное деактивированное состояние или в выключенное состояние в соответствии с рисунком 4.

**7.4 Критерии активации системы оптического распознавания объектов**

**7.4.1 Общие положения**

При активации СОРО должна перейти из неактивного в активное состояние. Несколько критериев активации могут использоваться одновременно.

Потенциальные критерии активации включают, но не ограничиваются следующими.

7.4.1.1 Непрерывная активация

Система может быть активна непрерывно (при включенном зажигании РТС и отсутствии сбоев и неисправностей).

7.4.1.2 Активация выявлением целевого объекта

Активация может осуществляться выявлением объекта: легкового или грузового ТС, мотоциклиста, велосипедиста или пешехода.

7.4.1.3 Активация сигналом поворота или поворотом руля после выявления целевого объекта

Система может быть активирована при включении указателя поворота или поворотом руля РТС, если перед этим в неактивном состоянии готовности система выявила ЦО, препятствующие движению РТС в ТНД.

7.4.1.4 Активация скоростью после выявления целевого объекта

Система может быть активирована скоростью РТС, если перед этим в неактивном состоянии готовности система выявила ЦО, препятствующий движению РТС с текущей скоростью в ТНД.

## 8 Требования к составу и функционированию системы оптического распознавания объектов

### 8.1 Состав оборудования

8.1.1 Компоненты, необходимые для работы системы:

- МФВ;
- БУ;
- ДМС либо комбинация приборов РТС с возможностью отображения графических сообщений, представленных в таблице 7.1;
- салонный тональный звуковой сигнал и/или акустическая система для вывода голосовых аудиосообщений.

8.1.2 Опционально органы управления или сиденье водителя РТС могут быть оснащены устройствами для передачи вибрационного (тактильного) сигнала.

### 8.2 Требования к функционированию системы оптического распознавания объектов

8.2.1 В неактивном состоянии либо активном состоянии без предупреждения (см. 7.2, 7.3.1) система осуществляет непрерывный мониторинг дорожной обстановки в отношении ЦО, включая пешеходов, велосипедистов и ЦТС всех типов перед началом движения РТС вперед и при его движении. В случае выявления высокого риска столкновения с ТС категорий M, N, O, L, а также с велосипедами и

пешеходами, система должна выдать сигнал предупреждения. Параметры предупреждения определяются уровнем предупреждения (см. 7.3.2.1) и их приоритетностью (см. 7.3.2.2).

8.2.2 В активном состоянии предупреждения (см. 7.2, 7.3.2) при выполнении требований к предупреждению система должна выдавать предупреждение о вероятности столкновения с ТС, которое движется с менее высокой скоростью в той же полосе движения, замедлило свое движение вплоть до полной остановки либо является неподвижным и не было идентифицировано в качестве движущегося, а также с пешеходом или велосипедистом.

8.2.3 Функция распознавания механических ТС должна работать при нахождении скорости РТС в диапазоне от 15 км/ч до его максимальной расчетной скорости при всех условиях загрузки РТС, за исключением тех случаев, когда она отключена водителем.

8.2.4 Предупреждение о возможном столкновении с ТС или наезде на неподвижный ЦО должно подаваться не менее чем за 2 с до потенциального столкновения.

8.2.5 Максимальная дальность обнаружения ТС должна составлять не менее 40 м.

8.2.6 Функция распознавания пешеходов и велосипедистов должна работать в диапазоне их скоростей от 0 до 60 км/ч.

8.2.7 Максимальная дальность обнаружения пешеходов (зона детектирования) должна составлять не менее 30 м по ходу движения РТС.

8.2.8 Система должна обнаруживать пешеходов, рост которых составляет не менее 80 см.

8.2.9 Вероятность правильного обнаружения пешеходов должна составлять не менее 0,9 (в ночное время это значение может быть уменьшено до 0,85). 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.

8.2.10 Подача набора сигналов об обнаружении пешеходов, находящихся на траектории прямолинейного движения РТС, должна осуществляться не более чем через 0,3 с после появления объекта в зоне контроля.

8.2.11 Функция распознавания пешеходов должна работать при фронтальной видимости не менее 200 м в дневное время. Функция должна работать в ночное время:

- на участках неосвещенных дорог, освещенных светом фар РТС;
- участках освещенных дорог для класса объектов А1 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55706.

8.2.12 Система должна работать в режиме «день—ночь». Качество распознавания в ночное время зависит от уровня освещения фарами.

8.2.13 Система должна работать во всех погодных условиях, при этом качество распознавания зависит от качества и режима работы стеклоочистителя.

8.2.14 Система должна обеспечивать возможность прерывания водителем предупреждения о столкновении путем воздействия на органы управления РТС или с помощью меню ЧМИ.

8.2.15 Если функция отключена водителем, то она должна автоматически включаться при следующем включении зажигания.

### 8.3 Общее описание человеко-машинного интерфейса системы оптического распознавания объектов

СОРО передает водителю информацию о режиме работы и статусе системы с помощью СИ на комбинации приборов и/или ДМС РТС. В дополнение к визуальным сообщениям предусмотрены тональные или голосовые аудиосообщения, а также могут быть предусмотрены тактильные сообщения (опционально). Выбор набора сообщений для каждого предупреждения осуществляется в соответствии с 7.3.2.1.

Индикация сообщений о статусе СОРО представлена в таблице 7.1.

Инструкция по эксплуатации РТС, оснащенного СОРО, должна включать положения таблицы 7.1.

Текстовые сообщения, указанные в четвертой графе таблицы 7.1, являются опциональными.

Текстовые сообщения, указанные в четвертой графе таблицы 7.1, могут дублироваться либо быть заменены голосовыми аудиосообщениями.

### 8.4 Критерии оценки целевых объектов для определения уровня предупреждения системы оптического распознавания объектов

СОРО, находящаяся в активном состоянии, должна выдавать предупреждения об обнаруженных ЦО, требующих от водителя РТС изменения скорости и/или направления движения, в соответствии с уровнями предупреждения (см. 7.3.2.1) и степенью приоритетности (см. 7.3.2.2).

Классификация событий обнаружения ЦО по уровням предупреждения приведена в таблице 8.1.

Основной критерий окончания предупреждения — исчезновение ЦО из зоны предупреждения (с уровня «1» до уровня «0» — предупреждение не выдается).

Таблица 8.1 — Классификация событий обнаружения ЦО по уровням предупреждения

| Наименование события | Критерий оценки | Дополнительный критерий оценки[1)] | Уровень предупреждения | Критерий окончания предупреждения |
|---|---|---|---|---|
| РТС движется | | | | |
| Появление в зоне предупреждения РТС неподвижного ЦО (включая ЦТС) | Скорость РТС | 40—60 км/ч<br>60—80 км/ч<br>Св. 80 км/ч | 1<br>2<br>3 | Изменение скорости и/или направления движения РТС |
| Появление в зоне предупреждения РТС движущегося ЦТС | Скорость, временная дистанция и направление движения ЦТС способствуют формированию опасности для движения или опасного сближения.<br>Скорость РТС в НП<br><br>Скорость РТС за пределами НП | <br><br><br><br>5—40 км/ч<br>40—60 км/ч<br>Св. 60 км/ч<br>40—60 км/ч<br>60—80 км/ч<br>Св. 80 км/ч | <br><br><br><br>1<br>2<br>3<br>1<br>2<br>3 | Изменение скорости, полосы движения или направления движения РТС или ЦТС, способствующие исключению опасности для движения |
| | Выявлена опасность для движения или опасное сближение | — | 3 | Исключение опасности для движения или опасного сближения |
| Наличие в зоне предупреждения на смежных полосах движения РТС, движущихся в попутном направлении ЦТС | Включение водителем РТС указателя поворота или длящийся поворот руля в направлении ЦТС | — | 2 | Выключение указателя поворота и/или возвращение РТС в свою полосу движения либо исчезновение ЦТС из зоны предупреждения |
| Наличие в зоне предупреждения более 1 ЦО из числа пешеходов, велосипедистов и мотоциклистов | ЦО стоит (стоят) | — | 1 | Исчезновение ЦО из зоны предупреждения |
| | ЦО движутся в направлениях, не пересекающихся с ТНД РТС | — | 2 | Остановка ЦО или их исчезновение из зоны предупреждения РТС |
| | Хотя бы 1 ЦО движется в направлении, пересекающемся с ТНД РТС | — | 3 | Остановка ЦО или смена направления движения: его либо РТС; исчезновение ЦО из зоны предупреждения |

*Окончание таблицы 8.1*

| Наименование события | Критерий оценки | Дополнительный критерий оценки[1)] | Уровень предупреждения | Критерий окончания предупреждения |
|---|---|---|---|---|
| РТС стоит | | | | |
| Наличие неподвижного ЦО (включая ЦТС) в зоне предупреждения на полосе РТС | Начало движения РТС без включения указателя поворота. Расстояние до ЦО | Св. 3 м<br>От 2 до 3 м<br>От 1 до 2 м | 1<br>2<br>3 | Остановка РТС, смена им полосы движения либо исчезновение ЦО из зоны предупреждения |
| Появление в зоне предупреждения на полосе РТС целевого ТС, движущегося в направлении ЦТС | Расстояние до ЦТС | Св. 2 м<br>От 1 до 2 м<br>От 0 до 1 м | 1<br>2<br>3 | Остановка или смена направления движения ЦТС; начало движения РТС в направлении от ЦТС |
| [1)] При его наличии является обязательным для выдачи предупреждения. | | | | |

## 9 Общие требования к проведению испытаний систем оптического распознавания объектов

### 9.1 Общее описание испытаний

Настоящая методика предназначена для оценки работоспособности базовых компонентов СОРО: МФВ и БУ, смонтированных на ТС.

Цель разработки методики: определение объема испытаний, требований к оборудованию и средствам испытаний, требований к отчетной документации при проведении исследовательских, доводочных, приемочных и квалификационных функциональных испытаний компонентов комплектов СОРО в составе ТС.

Допускается выборочное использование испытаний, приведенных в методике, при проведении доводочных, калибровочных и иных функциональных испытаний комплекта в рамках реализации проекта.

### 9.2 Цель проведения испытаний

Сущность метода(ов) заключается в оценке соответствия параметров функционирования компонентов СОРО требованиям к компонентам СОРО и наработке необходимых сведений в части адаптации компонентов СОРО для обеспечения работоспособности комплекта СОРО в составе ТС конкретного типа конкретного производителя.

9.3 Виды испытаний: натурные и полигонные функциональные испытания компонентов комплекта в составе ТС.

### 9.4 Измерения в ходе испытаний

Решение о соответствии параметров функционирования компонентов комплекта требованиям стандарта на компоненты и СОРО выносится на основании сведений в отчетной документации с использованием следующих параметров:

- параметры движения ТС: скорость, ускорение (замедление), дистанция (временная дистанция) между ТС и объектами инфраструктуры (дорожными знаками, светофорами и линиями дорожной разметки);
- факты события, наблюдаемые визуально;
- факты события в информационной шине системы.

### 9.5 Условия предъявления на испытания

Количество, порядок отбора, комплектность определяются программой испытаний. Обязательны для предъявления:

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

**9.6 Контролируемые параметры испытаний**

**9.6.1 Перечень измеряемых параметров и требования к измерениям**

9.6.1.1 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.

9.6.1.2 Текущее ускорение РТС:
- диапазон значений — от минус 10 до 10 м/с$^2$;
- погрешность измерения — ±0,1 м/с$^2$;
- частота обновления данных — не менее 100 Гц.

9.6.1.3 Дистанция между РТС и ЦО:
- диапазон значений — от 0 до 100 м;
- погрешность измерения — ±0,1 м;
- частота обновления данных — не менее 100 Гц.

9.6.1.4 Временная дистанция между РТС и ЦО:
- диапазон значений — от 0 до 10 с;
- погрешность измерения — ±0,1 с;
- частота обновления данных — не менее 100 Гц.

9.6.2 Перечень визуально контролируемых параметров:

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

9.6.3 Перечень параметров, контролируемых визуально с использованием индикаторных средств:
- факт наличия события в системной шине СОРО (появление кода команды в шине);
- факт наличия события в иных системных шинах РТС (при необходимости).

**9.7 Требования к средствам измерения и контроля параметров, средствам испытаний, вспомогательным устройствам, материалам**

9.7.1 Средства определения и регистрации параметров движения РТС:

- комплект системы дифференциальных измерений GPS/ГЛОНАСС, включающий в себя базовую станцию GPS/ГЛОНАСС 100 Гц с комплектом телеметрии, комплектом модулей приема/передачи данных базовой станции;
- комплект логгеров;
- программное обеспечение регистрации параметров движения.

Ниже представлены требования к параметрам системы:

а) количество обслуживаемых объектов — не менее трех;

б) дальность действия — не менее 3 км;

в) исполнение: для бортового использования (рабочая температура — от минус 20 °С до плюс 60 °С, пылевлагозащищенность — не ниже IP43 по ГОСТ 14254, 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 м/с$^2$ до плюс 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;

м) наличие отдельных средств визуализации параметров движения ТС (дисплей для водителя ТС);

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;

п) предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования с характеристиками, соответствующими приведенным в перечислениях а)—н). Оборудование должно быть аттестовано и поверено в установленном порядке.

**9.7.2 Средства вспомогательной визуальной видеофиксации процесса испытаний**

Требования к комплекту:

а) количество подключаемых МФВ — не менее трех;

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

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

г) MPEG4 кодирование — запись 2 Гб на 1 ч съемки в DVD-качестве, формат 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 ПО для пост-анализа и обработки полученных видеофайлов (покадровый просмотр, наложение меток комментариев, параметров и пр.);

и) бортовое исполнение (пылевлагозащищенность — по ГОСТ 14254, не менее IP64 для устройства записи данных, не менее IP67 для МФВ; рабочая температура — от минус 20 °С до плюс 60 °С, рабочая влажность — от 5 % до 95 %, питание — автомобильная бортовая сеть 12 В/24 В, с защитой от перегрузки/короткого замыкания/обратной полярности);

к) предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования с характеристиками, соответствующими приведенным в перечислениях а)—и).

**9.7.3 Средства контроля прохождения информационных сигналов комплекта**

Требования к комплекту оборудования.

а) бесконтактный съем сигнала системной шины, количество точек съема — не менее четырех;

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 IP43 по ГОСТ 14254, рабочая температура — от минус 20 °С до плюс 60 °С, рабочая влажность — от 5 % до 95 %, питание — автомобильная бортовая сеть 12 В/24 В с защитой от перегрузки/короткого замыкания/обратной полярности);

д) предполагаемое к использованию оборудование: комплект оборудования по 9.7.2 с возможностью регистрации и обработки сигналов шины РТС/СОРО. Характеристики оборудования должны соответствовать приведенным в перечислениях а)—г).

**9.7.4 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний и безопасности испытаний**

9.7.4.1 ЦО, используемые при испытаниях:

а) легковое ТС категории $M_1$ (либо его макет), если иное не указано программой испытаний,

б) грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ (фургон, ширина — не менее 1,4 м);

в) мотоцикл (ширина — не более 0,75 м);

г) пешеход (макет взрослого человека с обеспечением возможности движения со скоростью от 5 до 8 км/ч на дистанции не менее 15 м, предпочтительно наличие возможности согласованного движения конечностей, тип наружной одежды — без специальных светоотражающих элементов);

д) велосипедист (макет взрослого человека/велосипедиста с обеспечением возможности движения со скоростью от 15 до 25 км/ч на дистанции не менее 100 м, предпочтительно наличие возможности согласованного движения конечностей, тип наружной одежды — без специальных светоотражающих элементов, обязательное условие — оборудование освещением в соответствии с требованиями [4]

[система освещения должна представлять собой белый огонь светосилой 150 кд, светоизлучающая поверхность которого составляет (10 ± 3) $см^2$, а высота над уровнем грунта — 0,8 м].

9.7.4.2 Средства контроля и визуализации параметров работы комплектующих:

- внешний специализированный дисплей (разъемы 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:
  - визуализация в режиме реального времени ситуации в зоне контроля МФВ (ориентировочное положение ЦО, определенных комплектующими в процессе проведения испытаний, и параметров ЦО, перечень ЦО в виде реестра ЦО);
  - визуализация в режиме реального времени параметров состояния МФВ и БУ;
  - внешняя портативная ЭВМ (ноутбук). Характеристики и количество уточняются в ходе подготовки к испытаниям, исходя из объема испытаний, возможностей ПО визуализации и конфигурации комплектации РТС.

### 9.8 Требования к условиям проведения испытаний

9.8.1 Испытания, требующие принятия специальных мер по безопасности и организации режимов движения и измерений, следует проводить на специально отведенной территории — полигоне. Ниже представлены требования к полигону:

а) наличие аттестованных участков дорожного полотна необходимой конфигурации (см. 9.8.3);

б) наличие средств обеспечения надлежащего состояния дорожного полотна (техника ухода за поверхностью дорожного полотна, средства обеспечения нанесения разметки);

в) наличие средств хранения, подготовки, сопровождения и, при необходимости, ремонта объектов испытаний (охраняемые стоянки, в т. ч. закрытые, ремонтные боксы, тягачи-буксировщики);

г) наличие средств организации движения при проведении испытаний (временные знаки, информационные указатели, ограждения, охрана);

д) наличие аттестованной системы контроля параметров окружающей среды (температура, влажность, видимость, освещенность);

е) наличие аттестованной системы средств измерения, используемых при испытаниях.

**9.8.2 Параметры окружающей среды**

Диапазон — от минус 40 °С до плюс 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 10 000 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.

9.8.3 Дорожные испытания следует проводить на ровной, сухой и чистой асфальтовой или бетонной поверхности. Подготовка дорожного полотна — в соответствии с методиками полигона. Ниже представлены типы используемых участков.

9.8.3.1 Тип 1. Участок проведения операций, не требующий движения РТС. Требования: обеспечить неподвижность РТС с запущенной силовой установкой, при необходимости — обеспечить компенсацию возможных разрядов аккумуляторной батареи ТС (подвод электроэнергии, сменные аккумуляторные батареи).

9.8.3.2 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 действующим в Российской Федерации стандартам разметки.

**9.8.4 Состояние РТС**

9.8.4.1 Следует обеспечить исправное состояние РТС, согласно имеющимся регламентам по эксплуатации.

9.8.4.2 Следует обеспечить загрузку РТС согласно документации по эксплуатации РТС в снаряженном состоянии. При необходимости промежуточных состояний загрузки — параметры и методику загрузки определяют программой испытаний.

9.8.4.3 Испытания проводят в ночное время. Испытания следует проводить при включенных габаритных огнях и фарах ближнего света РТС.

### 9.9 Требования по безопасности, охране окружающей среды

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

9.9.2 Аппаратура должна быть надежно закреплена от произвольного перемещения и падения.

9.9.3 Допуск к проведению испытаний на территории полигона выполняют в соответствии с существующим на полигоне порядком, с проведением необходимых инструктажей в части обеспечения электробезопасности, пожарной безопасности, [2], правил движения на территории полигона.

9.9.4 Во время проведения испытаний на контрольных участках не допускается появление других ТС, не задействованных при проведении испытаний. Для контроля при проведении испытаний необходимо наличие радиосвязи между водителями ТС, участвующими в испытаниях, и руководителем испытаний.

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

### 9.10 Объем испытаний

#### 9.10.1 Перечень этапов проведения испытаний

9.10.1.1 Перечень этапов испытаний МФВ и БУ СОРО в отношении требований настоящего стандарта приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 — Перечень этапов испытаний МФВ и БУ СОРО

| Этап | Наименование |
|---|---|
| 1 | Подготовительный |
| 2 | МФВ и БУ. Боковое поперечное различение ЦО в пределах двух соседних полос движения |
| 3 | МФВ и БУ. Продольное различение ЦО в передней зоне контроля СОРО |
| 4 | МФВ и БУ. Продольное различение ЦО в боковой передней зоне контроля СОРО |
| 5 | МФВ и БУ. Различение пешеходов и велосипедистов |
| 6 | МФВ и БУ. Определение световых огней ЦО |
| 7 | БУ. Выявление сбоя/неисправности в работе компонентов |

9.10.1.2 Конкретный перечень испытаний и параметров испытаний определяется программой испытаний в зависимости от комплектации, степени готовности комплекта и выполняемых задач.

#### 9.10.2 Характеристики, подлежащие оценке

9.10.2.1 Оценка возможности определения типа и параметров движения ЦТС в пределах двух соседних полос движения (боковое поперечное различение целей).

9.10.2.2 Оценка возможности определения типа и параметров движения ЦТС в передней зоне контроля системы (продольное различение целей перед РТС).

9.10.2.3 Оценка возможности определения типа и параметров движения ЦТС в боковой передней зоне контроля системы (продольное различение целей в боковой передней зоне).

9.10.2.4 Оценка возможности определения и распознавания пешеходов и велосипедистов в передней зоне контроля.

9.10.2.5 Оценка возможности определения световых огней ЦО.

9.10.2.6 Оценка возможности выявления сбоя/неисправности в работе компонентов.

#### 9.10.3 Последовательность и порядок проведения испытаний

9.10.3.1 Исполнение первого этапа (см. таблицу 9.1) обязательно при проведении любых вариантов исполнения программы испытаний. Допускается выполнение первого этапа в рамках общего подготовительного этапа программы испытаний.

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

9.10.3.3 С целью наработки дополнительных сведений по совместной работе компонентов допускается исполнение испытаний для отдельных компонентов с подключением систем сбора информации к другим установленным в РТС компонентам СОРО, испытания которых напрямую не предусматриваются данным конкретным испытанием.

9.10.3.4 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 определяется чек-листом испытания.

**9.10.4 Содержание этапов**

9.10.4.1 Подготовительный этап:

- выполняют ознакомление с представленной по 9.5 документацией, проверяют соответствие сведений реальному состоянию комплекта и РТС;
- выполняют монтаж и подключение измерительной и регистрирующей аппаратуры согласно эксплуатационной документации на аппаратуру. При монтаже МФВ учитывают необходимость визуального контроля следующих зон: зона расположения индикаторов измерительного оборудования, передняя и боковые зоны контроля комплектующих СОРО в зависимости от вида испытаний;
- выполняют привязку координат для неподвижных ЦО, используемых в испытании и не охваченных постоянно установленным логгером оборудования по 9.7.1;
- 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.

9.10.4.2 Испытание МФВ и БУ. Боковое поперечное различение ЦО в пределах двух соседних полос движения

Проверяют работоспособность комплектующих в части определения, различения и распознавания двух ЦТС различных типов (габаритов), движущихся группой на одном поперечном уровне в пределах двух полос движения от РТС.

9.10.4.3 Испытание МФВ и БУ. Продольное различение ЦО в передней зоне контроля СОРО

Проверяют работоспособность комплектующих в части определения, различения и распознавания двух ЦТС различных типов (габаритов), находящихся перед РТС в полосе его движения при различных значениях бокового смещения ЦТС относительно РТС (до 100 %) в дневное и ночное время суток, оценивают минимальную и максимальную дистанции работоспособности комплектующих.

9.10.4.4 Испытание МФВ и БУ. Продольное различение ЦО в боковой передней зоне контроля СОРО

Проверяют работоспособность МФВ в части определения и различения двух ЦТС различных типов (габаритов), находящихся спереди РТС в одной из соседних полос в пределах двух полос от РТС.

9.10.4.5 Испытание МФВ и БУ. Различение пешеходов и велосипедистов

Проверяют работоспособность МФВ в части определения и распознавания отдельных пешеходов, групп пешеходов и велосипедистов в зависимости от дистанции и времени суток, оценивают возможности использования для реализации функции предупреждения о возможности столкновения с пешеходом и велосипедистом.

9.10.4.6 Испытание МФВ и БУ. Определение световых огней ЦО

Проверяют работоспособность МФВ в части определения световых огней попутных и встречных ЦТС в ночное время суток.

9.10.4.7 Испытание БУ. Выявление сбоя/неисправности в работе компонентов

Проверяют возможность распознавания БУ неисправностей и сбоев в работе компонентов, подключенных к БУ СОРО.

**9.10.5 Перечень работ, проводимых после завершения испытаний**

9.10.5.1 По окончании испытаний необходимо выполнить наименование и архивирование файлов параметров движения, событий шины и видеофиксации, заполнить (с внесением сведений о файлах параметров движения, событий шины и видеофиксации) и зарегистрировать чек-листы испытаний (при проведении испытаний с использованием чек-листов испытаний).

9.10.5.2 После выполнения программы испытаний в части данной методики оформляют протокол испытания комплектующих СОРО с вынесением решения о соответствии параметров работоспособности комплектующих требованиям документации на комплектующие и настоящего стандарта.

**9.10.6 Подготовка к проведению испытаний**

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

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

9.10.6.3 Следует убедиться в работоспособности и готовности к работе РТС, испытательного оборудования и средств испытаний согласно эксплуатационной документации.

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

## 10 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Боковое поперечное различение целевых объектов в пределах двух соседних полос движения

### 10.1 Общее описание испытаний

10.1.1 На прямолинейном горизонтальном участке трехполосного дорожного полотна по одной из полос движется РТС, по двум другим — два ЦТС (группа ЦТС), существенно отличающихся по типу (внешним габаритам). Все ТС движутся по средней продольной линии своих полос, при этом ЦТС движутся рядом (борт к борту) максимально синхронно с сохранением взаимного расположения в течение всего испытания.

Путем выполнения маневра опережения выполняют пересечение группой ЦТС зоны контроля СОРО на уровне соседней полосы и второй полосы от РТС по направлению сзади вперед (путем опережения РТС группой ЦТС) и по направлению спереди назад (путем опережения РТС группы ЦТС).

10.1.2 Испытания проводят для ряда комбинаций типов ЦТС: «Мотоцикл — легковое ТС», «Мотоцикл — грузовое ТС», «Легковое ТС — грузовое ТС».

10.1.3 Испытания проводят для ряда комбинаций расположения ТС по полосам движения дорожного полотна: «Оба ЦТС справа от РТС», «Оба ЦТС слева от РТС», «РТС между ЦТС».

10.1.4 Оценке подлежат факты и параметры определения и распознавания ЦТС, находящихся в соседних полосах движения компонентами СОРО, способность компонентов по различению ЦТС в предложенных ситуациях.

### 10.2 Используемое оборудование

10.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения ТС — в соответствии с 9.7.1, система видеофиксации — в соответствии с 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — в соответствии с 9.7.3 (лог-файлы событий шины).

10.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: легковое ТС категории $M_1$ (либо его макет), грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ (фургон, ширина — не менее 1,4 м), мотоцикл (ширина — не более 0,75 м), ПО визуализации параметров работы компонентов — согласно 9.7.4.2.

### 10.3 Требования к расположению транспортных средств на дорожном полотне и параметрам движения

Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по 9.8.3.2), количество полос движения — три. ТС располагают на полотне движения в соответствии с таблицей 10.1.

Таблица 10.1 — Перечень исполнений испытания в зависимости от типа ЦТС и их расположения на полосах движения

| Полоса движения | Исполнение испытания | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Левая | Г | Г | М | Р | Р | Г | Л | — | Л | М | Р | Р |
| Средняя | М | Р | Р | М | Л | Л | Р | Р | — | — | — | — |
| Правая | Р | М | Г | Г | Г | Р | — | Л | Р | Р | Л | М |

Примечания
1 Типы ТС: М — мотоцикл; Г — грузовое ТС; Л — легковое ТС; Р — РТС.
2 Обозначение полос движения — по ходу РТС.

### 10.4 Задаваемые параметры

10.4.1 Исходная скорость РТС — (20 ± 3) км/ч.

10.4.2 Исходная скорость группы ЦТС — (90 ± 3) км/ч.

10.4.3 Взаимное расположение ЦТС в группе ЦТС: середины продольных габаритов ЦТС должны находиться на одном уровне (в одной плоскости, поперечной средней линии полосы движения), допустимое смещение плоскостей — не более 1 м.

10.4.4 Исходное положение ТС: РТС — впереди группы ЦТС.

**10.4.5 Передняя дистанция зоны контроля компонентов СОРО**

Значение передней дистанции зоны контроля должно соответствовать техническим требованиям на МФВ и составлять не менее 400 м.

10.4.6 Характер движения ТС по полосе: в установившемся режиме с минимальными корректирующими движениями педали управления двигателем и рулевого колеса, боковое смещение относительно центра полосы в ходе движения по участку измерения — не более 0,25 м.

10.4.7 Параметры ускорения и замедления при смене скоростного режима не регламентируются.

### 10.5 Проведение испытания

10.5.1 ТС располагают на полосах движения в соответствии с исполнением испытания (см. таблицу 10.1).

10.5.2 ТС на участке въезда должны набрать и стабилизировать заданные исходные скорости (РТС — 20 км/ч, ЦТС — 90 км/ч) и направление движения таким образом, чтобы обеспечить заданную заднюю дистанцию зоны контроля компонентов СОРО (см. 10.4.5) после входа ТС на участок измерения.

10.5.3 Равномерное движение ЦТС и РТС осуществляют либо до выхода группы ЦТС из предполагаемой зоны контроля компонентов СОРО (превышения передней дистанции по 10.4.5), либо до пропадания захвата цели компонентами СОРО в зависимости от того, что наступит позже. Принятие решения по подаче команды и подачу команды на смену режима движения ТС осуществляет внешний участник испытаний, контролирующий положение ТС.

10.5.4 По поступлении команды на смену скоростного режима группа ЦТС синхронно замедляется до достижения скорости, равной исходной скорости РТС (20 км/ч), РТС ускоряется до достижения скорости, равной исходной скорости группы ЦТС (90 км/ч) либо максимальной паспортной скорости РТС в зависимости от того, что меньше. Смена скоростного режима должна быть проведена так, чтобы после стабилизации скоростного режима ТС продольная дистанция РТС и группы ЦТС была не менее заданной передней дистанции зоны контроля (см. 10.4.5).

10.5.5 Равномерное движение ЦТС и РТС завершают либо после выхода группы ЦТС из предполагаемой зоны контроля компонентов СОРО, либо до пропадания захвата цели компонентами СОРО в зависимости от того, что наступит позже. Далее выполняют согласованный безопасный останов ТС, проверяют корректность выполнения заезда, при выявлении несоответствия — повторяют заезд.

10.5.6 Обязательно проведение исполнений 1—8 испытания (см. таблицу 10.1). При обнаружении ситуации, когда в испытаниях по исполнениям 1, 4, 5, 6 захват дальнего от РТС ЦТС не происходит или теряется в передней зоне контроля, — повторить испытания без участия ближнего ЦТС (исполнения 9—12 таблицы 10.1).

10.5.7 Испытания повторяют как для дневного, так и для ночного времени суток в соответствии с 9.8.2.

10.5.8 Количество повторений заезда — до получения не менее трех корректных заездов для каждого исполнения испытания.

### 10.6 Критерий корректности проведенного заезда

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение скоростного режима, дистанций и способа движения ТС в ходе заезда.

10.7 Контролируемые и регистрируемые параметры:

а) факты, моменты времени и параметры определения ЦТС в ходе испытаний;

б) параметры движения ТС в ходе испытания.

### 10.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

а) факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;

б) информация в сигналах определения ЦТС, полученных от компонентов, обеспечивает определение и распознавание предложенных комбинаций типов ЦТС, параметров их движения и положения, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СОРО. При этом допустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только ближнее ЦТС. Недопустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только дальнее из них;

в) выполняются минимальные требования к компонентам в части определения продольных дистанций до предложенных типов ЦТС: при передней дистанции зоны контроля не менее 400 м распознаются и определяются предложенные типы ЦТС, находящиеся в соседней и второй от РТС полосах движения.

## 11 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Продольное различение целевых объектов в передней зоне контроля систем оптического распознавания объектов

### 11.1 Общее описание испытаний

11.1.1 На прямолинейном горизонтальном участке трехполосного дорожного полотна в средней полосе движения располагают РТС, перед ним с минимальными продольными дистанциями — продольно одно либо два ЦТС (в зависимости от варианта испытания), существенно отличающихся по типу (внешним габаритам).

Путем последовательного перемещения ТС вдоль продольной оси полосы движения РТС получают набор фиксированных состояний взаимного расположения РТС и ЦТС, отличающихся значениями продольной дистанции от РТС до дальнего ЦТС и значениями продольной дистанции между ЦТС (для вариантов исполнения испытания с двумя ЦТС).

11.1.2 Испытание проводят как для одиночных ЦТС разного типа, так и для ряда комбинаций типов ЦТС: «Мотоцикл — легковое ТС», «Мотоцикл — грузовое ТС», «Легковое ТС — грузовое ТС».

11.1.3 Испытания проводят для ряда значений бокового смещения РТС и ЦТС.

11.1.4 Оценке подлежат факты и параметры определения и распознавания ЦТС, находящихся перед РТС, компонентами СОРО, способность компонентов по различению ЦТС в предложенных ситуациях.

### 11.2 Используемое оборудование

11.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения ТС — согласно 9.7.1, система видеофиксации — согласно 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — согласно 9.7.3 (лог-файлы событий шины).

11.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: ЦТС — легковое ТС категории $M_1$ (либо его макет), грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ (фургон, ширина — не менее 1,4 м) и мотоцикл (ширина — не более 0,75 м), ПО визуализации параметров работы компонентов — согласно 9.7.4.2.

### 11.3 Требования к расположению транспортных средств на дорожном полотне и параметрам движения

11.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по 9.8.3.2), количество полос движения — три.

11.3.2 Исходное положение РТС — продольно на средней линии центральной полосы дорожного полотна.

11.3.3 Исходное положение одиночного ЦТС для вариантов испытания с одним ЦТС: впереди РТС продольно параллельно средней линии полосы размещения РТС с заданным боковым смещением продольных осей ТС в зависимости от исполнения испытания на заданной продольной дистанции от РТС.

11.3.4 Исходное положение группы ЦТС для вариантов испытания с двумя ЦТС: впереди РТС продольно параллельно средней линии полосы размещения РТС с заданным боковым смещением продольных осей ТС в зависимости от исполнения испытания. Продольные оси ЦТС совпадают, дистанции «РТС — ближнее ЦТС» — в соответствии с вариантом исполнения испытания.

### 11.4 Задаваемые параметры

11.4.1 Взаимное расположение продольных осей РТС и ЦТС — в зависимости от исполнения испытания (см. таблицу 11.1).

Таблица 11.1 — Перечень исполнений испытания в зависимости от бокового смещения продольных осей РТС и ЦТС

| Исполнение испытания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Боковое смещение продольных осей РТС и ЦТС, % | –100 | –80 | –50 | –25 | 0 | 25 | 50 | 80 | 100 |

Примечания

1 Боковое смещение — поперечная дистанция между продольными осями РТС и ЦТС, измеряемая в процентах от ширины РТС, равная нулю, если центры двух ТС выравниваются.

2 Положительные значения соответствуют ситуации, когда РТС размещено правее ЦТС, отрицательные — левее ЦТС (по ходу движения).

11.4.2 Тип(ы) ЦТС и перечень задаваемых продольных дистанций между РТС и ЦТС (дальним ЦТС) — в соответствии с вариантом испытания (см. таблицу 11.2).

Таблица 11.2 — Перечень значений задаваемых дистанций между РТС и ЦТС (дальним ЦТС) в зависимости от типа(ов) ЦТС

| Наименование показателя | Вариант испытания | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | А | Б | В | Г | Д | Е |
| Ближнее ЦТС, тип | М | М | Л | М | Л | Г |
| Дальнее ЦТС, тип | Г | Л | Г | — | — | — |
| Перечень значений задаваемых дистанций между РТС и ЦТС (дальним ЦТС), м | 3; 5; 7; 9; 11; 15; 19; 25; 35; 50; 70; 95; 130; 150; 170; 250; 400 | | | 0,5; 1; 3; 5; 7; 9; 11; 15; 19; 25; 35; 50; 70; 95; 130; 150; 170; 250; 400 | | |

Примечания

1 Типы ЦТС: М — мотоцикл; Г — грузовое ТС; Л — легковое ТС.

2 Минимальное значение дистанций для вариантов А, Б, В — исходя из практической возможности реализации и типа ближнего ЦТС.

3 Максимальные значения дистанций для всех вариантов испытания — исходя из испытываемой конфигурации компонентов.

4 Дистанции приведены для исполнения 5 испытания (боковое смещение — 0 %, см. таблицу 11.1). Для остальных исполнений испытания допускается сокращение перечня проверяемых дистанций до 50 м.

11.4.3 Исходная продольная дистанция «РТС — ближнее ЦТС» для всех вариантов испытания — (0,5 ± 0,1) м.

11.4.4 Исходная продольная дистанция «Ближнее ЦТС — дальнее ЦТС» — (0,5 ± 0,1) м.

11.4.5 Взаимное расположение РТС в группе ЦТС. Допустимое исходное боковое смещение продольных осей ЦТС:

- не более ± 0,1 м — для продольной дистанции до РТС менее 10 м;
- не более ± 0,25 м — для продольной дистанции до РТС более 10 м.

11.4.6 Параметры движения ТС не регламентируются при условии обеспечения безопасности маневров.

**11.5 Проведение испытания**

11.5.1 ТС располагают на дорожном полотне в соответствии с исполнением (см. таблицу 11.1) и вариантом испытания (см. таблицу 11.2).

11.5.2 Для вариантов испытания Г, Д, Е (см. таблицу 11.2) ЦТС последовательными перемещениями вперед с соблюдением бокового смещения должно занимать положения на дистанциях, определяемых вариантом испытания. Длительность остановки на контрольных позициях — не менее 3 с, скорость перемещения между контрольными позициями — минимально возможная. Перемещения осуществляют либо до выхода ЦТС из предполагаемой зоны контроля компонентов СОРО (превышения передней дистанции — по таблице 11.2) либо до пропадания захвата цели компонентами СОРО в зависимости от того, что наступит позже. Принятие решения по подаче команды и подачу команды на прекращение перемещения осуществляет внешний участник испытаний, контролирующий положение ТС.

11.5.3 Для вариантов испытания А, Б, В (см. таблицу 11.2) выполняют следующие маневры. Дальнее ЦТС перемещают вперед с соблюдением бокового смещения на следующую дистанцию, определяемую вариантом испытания. После остановки дальнего ЦТС на контрольной позиции ближнее ЦТС выполняет приближение к дальнему ЦТС с соблюдением бокового смещения для сокращения дистанции до минимальной (не более 0,5 м). Длительность остановки ЦТС на контрольных позициях — не менее 3 с, скорость перемещения между контрольными позициями — минимально возможная. Перемещения осуществляют либо до выхода ЦТС из предполагаемой зоны контроля компонентов СОРО (превышения передней дистанции — по таблице 11.2), либо до пропадания захвата цели компонентами СОРО в зависимости от того, что наступит позже. Принятие решения по подаче команды и подачу команды на перемещения и прекращение перемещений осуществляет внешний участник испытаний, контролирующий положение ТС.

11.5.4 После поступления команды на прекращение перемещений водитель РТС выполняет приближение к ЦТС с соблюдением бокового смещения для сокращения дистанции до минимальной (не более 0,5 м).

11.5.5 После остановки РТС проверяют корректность выполнения заезда, при выявлении несоответствия повторяют заезд.

11.5.6 Испытания повторяют как для дневного, так и для ночного времени суток в соответствии с 9.8.2.

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

**11.6 Критерий корректности проведенного заезда**

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение дистанций и способа движения ТС в ходе заезда.

11.7 Контролируемые и регистрируемые параметры:

а) факты, моменты времени и параметры определения ЦТС в ходе испытаний;

б) параметры положений ТС в ходе испытания.

**11.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания**

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

а) факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;

б) информация в сигналах определения ЦТС, полученных от компонентов, обеспечивает определение и распознавание предложенных комбинаций типов ЦТС, параметров их движения и положения, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СОРО. При этом допустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только ближнее ЦТС. Недопустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только дальнее из них;

в) выполняются минимальные требования к компонентам в части определения дистанций до ЦО в передней зоне контроля не менее 400 м:

1) на дистанциях от 4 до 150 м определяются все ЦТС, дистанции до ТС соответствуют действительности с погрешностью определения не более ± 5 % значения текущей дистанции;

2) на дистанции от 2 до 4 м определяется наличие ЦТС, тип и дистанцию допускается не определять.

## 12 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Продольное различение целевых объектов в боковой передней зоне контроля систем оптического распознавания объектов

### 12.1 Общее описание испытаний

12.1.1 На прямолинейном горизонтальном участке трехполосного дорожного полотна по одной из полос движется РТС, по другой — два продольно расположенных ЦТС (группа ЦТС) на заданной дистанции, существенно отличающихся по типу (внешним габаритам). Все ТС движутся по средней продольной линии своих полос, при этом ЦТС движутся максимально синхронно с сохранением взаимного расположения в течение всего испытания.

Путем выполнения маневра опережения выполняют пересечение группой ЦТС передней зоны контроля компонентов СОРО на уровне соседней полосы и второй полосы от РТС по направлению сзади вперед (путем опережения РТС группой ЦТС) и по направлению спереди назад (путем опережения РТС группы ЦТС).

12.1.2 Испытание проводят для ряда комбинаций типов ЦТС: «Мотоцикл — легковое ТС», «Мотоцикл — грузовое ТС», «Легковое ТС — грузовое ТС».

12.1.3 Испытания проводят для ряда комбинаций расположения ТС по полосам движения дорожного полотна: «ЦТС справа от РТС», «ЦТС слева от РТС».

12.1.4 Оценке подлежат факты и параметры определения ЦТС компонентами СОРО, способность компонентов по различению ЦТС в предложенных ситуациях.

### 12.2 Используемое оборудование

12.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения ТС — согласно 9.7.1, система видеофиксации — согласно 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — согласно 9.7.3 (лог-файлы событий шины).

12.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: ЦТС — легковое ТС категории $M_1$ (либо его макет), грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ (фургон, ширина — не менее 1,4 м) и мотоцикл (ширина — не более 0,75 м), ПО визуализации параметров работы компонентов — согласно 9.7.4.2.

### 12.3 Требования к расположению транспортных средств на дорожном полотне и параметрам движения

12.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по 9.8.3.2), количество полос движения — три.

12.3.2 Расположение ТС по полосам движения — в соответствии с исполнением испытания (см. таблицу 12.1).

Таблица 12.1 — Перечень исполнений испытания в зависимости от типов ЦТС, расположения ТС на полосах движения и перечня проверяемых дистанций между ТС

| Полоса движения | Исполнение испытания | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Левая | — | — | — | Г+М | Г+Л | Л+М | Р | Р | Р | Р | Р | Р |
| Средняя | Г+М | Г+Л | Л+М | — | — | — | Г+М | Г+Л | Л+М | — | — | — |
| Правая | Р | Р | Р | Р | Р | Р | — | — | — | Г+М | Г+Л | Л+М |

Примечания

1 Типы ТС: М — мотоцикл; Г — грузовое ТС; Л — легковое ТС; Р — РТС. Тип, указанный в связках «Г+М», «Г+Л», «Л+М» первым, располагается на полосе первым в группе ЦТС.

2 Обозначение полос движения — по ходу РТС.

**12.4 Задаваемые параметры**

12.4.1 Исходная скорость РТС — (20 ± 3) км/ч.

12.4.2 Исходная скорость группы ЦТС — (90 ± 3) км/ч.

12.4.3 Взаимное расположение ЦТС в группе ЦТС: продольные оси ЦТС должны находиться в одной плоскости, допустимое смещение плоскостей — не более ± 0,25 м.

12.4.4 Исходное положение ТС: РТС находится впереди группы ЦТС.

12.4.5 Характер движения ТС по полосе: в установившемся режиме с минимальными корректирующими воздействиями на педаль управления двигателем и рулевое колесо, боковое смещение относительно центра полосы в ходе движения по участку измерения — не более 0,25 м.

12.4.6 Параметры ускорения и замедления при смене скоростного режима не регламентируются.

12.4.7 Передняя дистанция зоны контроля компонентов СОРО — максимальная дистанция работоспособности МФВ в соответствии с техническими требованиями на МФВ, но не менее 400 м.

**12.5 Проведение испытания**

12.5.1 ТС располагают на полосах движения в соответствии с исполнением испытания (см. таблицу 12.1).

12.5.2 ТС на участке въезда набирают и стабилизируют заданные исходные скорости (РТС — 20 км/ч, ЦТС — 90 км/ч), направления движения и дистанции таким образом, чтобы обеспечить нахождение группы ЦТС позади РТС, не далее чем на 5 м после входа ТС на участок измерения.

12.5.3 Равномерное движение ЦТС и РТС осуществляют либо до выхода группы ЦТС из предполагаемой зоны контроля компонентов СОРО, либо до пропадания захвата цели компонентами СОРО в зависимости от того, что наступит позже. Принятие решения по подаче команды и подачу команды на смену режима движения ТС осуществляет внешний участник испытаний, контролирующий положение ТС.

12.5.4 При поступлении команды на смену скоростного режима группа ЦТС синхронно замедляется до достижения скорости, равной исходной скорости РТС (20 км/ч), РТС ускоряется до достижения скорости, равной исходной скорости группы ЦТС (90 км/ч) либо максимальной паспортной скорости РТС в зависимости от того, что меньше. Смена скоростного режима должна быть проведена так, чтобы после стабилизации скоростного режима ТС продольная дистанция РТС и группы ЦТС была не менее заданной передней дистанции зоны контроля.

12.5.5 Равномерное движение ЦТС и РТС завершают после опережения РТС группы ЦТС. Далее выполняют согласованный безопасный останов ТС, проверяют корректность выполнения заезда, при выявлении несоответствия — повторяют заезд.

12.5.6 Испытания повторяют как для дневного, так и для ночного времени суток в соответствии с 9.8.2.

12.5.7 Количество повторений заезда — до получения не менее трех корректных заездов для каждого исполнения испытания.

**12.6 Критерий корректности проведенного заезда**

Критерий корректности проведенного заезда — соблюдение скоростного режима, дистанций и способа движения ТС в ходе заезда.

12.7 Контролируемые и регистрируемые параметры:

а) факты, моменты времени и параметры определения ЦТС в ходе испытаний;

б) параметры движения ТС в ходе испытания.

**12.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания**

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

а) факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;

б) информация в сигналах определения и распознавания ЦТС, полученных от компонентов, обеспечивает определение и распознавание предложенных комбинаций типов ЦТС, параметров их движения и положения, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СОРО. При этом допустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только ближнее ЦТС. Недопустимо, если при перекрытии ЦТС определяется только дальнее из них;

в) выполняются минимальные требования к компонентам в части определения дистанций до ЦО в передней дистанции зоны контроля не менее 400 м.

## 13 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Различение пешеходов и велосипедистов

### 13.1 Общее описание испытаний

13.1.1 Неподвижное РТС располагают на средней линии средней полосы движения трехполосного дорожного полотна.

Зону перед РТС, ограниченную продольно передним габаритом РТС и передней дистанцией зоны контроля СОРО, поперечно — шириной дорожного полотна (включая часть обочины), разбивают условно на ряд более мелких зон. Поочередно в каждой зоне организуют движение группы пешеходов и велосипедистов (включая макеты пешеходов и велосипедистов), имитируя появление ЦО данного типа на дороге. Для оценки возможности определения объектов на фоне помехи — габаритного объекта в полосе РТС за границей контролируемой зоны устанавливают объект — грузовое ТС.

13.1.2 Оценке подлежат факты и параметры определения и распознавания пешеходов и велосипедистов компонентами СОРО, способность компонентов по их различению в предложенных ситуациях.

### 13.2 Используемое оборудование

13.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения ТС — согласно 9.7.1, система видеофиксации — согласно 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — согласно 9.7.3 (лог-файлы событий шины).

13.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: ЦТС — грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ (фургон, ширина — не менее 1,4 м), макеты пешехода — согласно 9.7.4.1г) и велосипедиста — согласно 9.7.4.1д), ПО визуализации параметров работы компонентов — согласно 9.7.4.2.

### 13.3 Требования к расположению транспортных средств и целевых объектов на дорожном полотне и параметрам движения

13.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по 9.8.3.2), количество полос движения — три.

**13.3.2 Определение зон контроля**

Внешними нерегламентированными указателями зону перед РТС разбивают на прямоугольники. Поперечные линии разбиения зоны: на следующих продольных дистанциях от переднего габарита РТС: 0, 15, 30, 50, 80, 110, 150 м. Продольные линии разбиения зоны: линии разметки средней полосы движения, линия далее правой линии разметки правой полосы движения (по правой обочине дорожного полотна) на 1 м, линия далее левой линии разметки левой полосы движения (по левой обочине дорожного полотна) на 1 м. Получившиеся прямоугольники на дорожном полотне должны включать в себя две полосы и участок обочины в поперечном направлении и располагаться между соседними поперечными линиями разбиения зоны контроля.

**13.3.3 Расположение ЦТС**

В полосе расположения РТС попутно по центру полосы не далее 1 м от дальней границы проверяемого прямоугольника располагают ЦТС — грузовое ТС.

### 13.4 Задаваемые параметры

13.4.1 Скорость движения пешеходов (включая макет) — от 5 до 8 км/ч.

13.4.2 Скорость движения велосипедистов (включая макет) — от 10 до 15 км/ч.

### 13.5 Проведение испытания

13.5.1 В каждом проверяемом прямоугольнике последовательно организовывают движение пешеходов и велосипедистов. Количество пешеходов — не менее 10 (включая макет пешехода). Количество велосипедистов — не менее четырех (включая макет велосипедиста). Параметры движения участников испытания не регламентируются с учетом обязательного выполнения требований, приведенных в 13.5.1.1—13.5.1.4.

13.5.1.1 Участники движения передвигаются, не выходя за границы контролируемого прямоугольника.

13.5.1.2 Велосипедисты — участники движения передвигаются по возможности равнораспределенно, при этом один велосипедист должен двигаться вдоль границ прямоугольника по часовой

стрелке, один велосипедист — против часовой стрелки, один велосипедист должен выполнить проезд вперед/назад и вправо/влево с пересечением геометрического центра прямоугольника со скоростью движения согласно 13.4.2.

13.5.1.3 Пешеходы — участники дорожного движения передвигаются по возможности равнораспределенно в направлениях вдоль, поперек и по диагонали контролируемого прямоугольника, включая стороны прямоугольника, со скоростью движения согласно 13.4.1. При движении необходимо обеспечить исключение столкновения пешеходов с другими пешеходами — участниками движения и макетами.

13.5.1.4 Макет пешехода за время испытания, отведенного для каждого контролируемого прямоугольника, должен выполнить проход вперед/назад и вправо/влево с пересечением геометрического центра прямоугольника со скоростью движения согласно 13.4.1. При организации движения необходимо обеспечить исключение столкновения пешеходов с макетом велосипедиста.

13.5.2 Время контроля каждого прямоугольника — не более 2 мин. По окончании данного времени все участники движения переходят на следующий контролируемый прямоугольник, время на переход — не более 1 мин. Порядок следования контролируемых прямоугольников — последовательный перебор в нерегламентированном порядке.

13.5.3 Испытания повторяют как для дневного, так и для ночного времени суток в соответствии с 9.8.2.

13.5.4 Количество повторений испытания — до получения корректного испытания для каждого выделенного прямоугольника.

13.6 Критерий корректности проведенного испытания — отсутствие инцидентов со столкновениями между участниками испытания.

13.7 Контролируемые и регистрируемые параметры:

Факты, моменты времени и параметры определения и распознавания ЦО в ходе испытаний.

### 13.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

а) факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;

б) информация в сигналах определения и распознавания ЦО, полученных от компонентов, обеспечивает определение и распознавание предложенных ЦО, параметров их движения и положения, по меньшей мере, в пределах зоны контроля компонентов СОРО. При этом допустимо, если при перекрытии объектов определяется только ближний объект. Недопустимо, если при перекрытии объектов определяется только дальний из них;

в) выполняются минимальные требования к компонентам в части определения дистанций до ЦО:

1) в предложенных ситуациях в пределах предполагаемой зоны контроля определяются, как минимум, все ближние неперекрывающиеся объекты вдоль поперечных линий контролируемых прямоугольников;
2) дистанция определения объектов данного типа — не менее 100 м в дневное время суток, не менее 50 м, по меньшей мере, для правых контролируемых зон при условии включения ближнего света и габаритных огней РТС — в ночное время суток;
3) дистанции до ближних объектов соответствуют действительности с погрешностью определений не более ±5 % значения текущей дистанции;
4) макеты пешехода и велосипедиста определяются и опознаются, по меньшей мере, при условии неперекрытия другими ЦО.

## 14 Испытания мультифункциональной видеокамеры и блока управления. Определение световых огней целевых объектов

### 14.1 Общее описание испытаний

14.1.1 В ночное время суток РТС располагают в центре средней полосы движения прямолинейного участка трехполосной дороги. В ходе испытания моделируются ситуации с наличием во встречном направлении (приближением объектов) и в попутном направлении (приближением и удалением объектов) ЦО разных типов (грузовое ТС, легковое ТС, мотоцикл, велосипедист).

14.1.2 Оценке подлежат параметры работы МФВ и БУ в предложенных ситуациях в части определения принадлежности световых огней встречному либо попутному ЦО.

### 14.2 Используемое оборудование

14.2.1 Средства определения и регистрации параметров движения ТС — согласно 9.7.1, система видеофиксации — согласно 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — согласно 9.7.3 (лог-файлы событий шины).

14.2.2 Вспомогательные устройства обеспечения процесса испытаний: ЦО — легковое ТС категории $M_1$ согласно 9.7.4.1а), грузовое ТС категории $N_2$ либо $N_3$ согласно 9.7.4.1б), мотоцикл согласно 9.7.4.1в) и велосипедист согласно 9.7.4.1д); ПО визуализации параметров работы компонентов — согласно 9.7.4.2.

### 14.3 Требования к расположению объектов на дорожном полотне и параметрам движения

14.3.1 Используемый участок дорожного полотна — горизонтальный прямолинейный (тип 2 по 9.8.3.2), количество полос движения — три.

14.3.2 Исходное размещение ЦО на дорожном полотне на момент начала испытания — в зависимости от варианта исполнения испытания (см. таблицу 14.1). Общее требование — РТС в средней полосе движения. Исполнения испытаний в зависимости от расположения ЦО на дорожном полотне показаны в таблице 14.1.

Таблица 14.1 — Перечень исполнений испытаний в зависимости от типов ЦО и их исходного расположения в полосах движения

| Полоса и направление движения ЦТС | Исполнение испытания | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Левая | Г(в) | Г(в) | Л( в) | — | — | — | — |
| Средняя | Л(в) | М(в) | М(в) | М(п) | Л(п) | Г(п) | М(п) |
| Правая | М(п) | Л(п) | Г(п) | — | — | — | Г(п) |

Примечания

1 Типы ТС: М — мотоцикл; Г — грузовое ТС; Л — легковое ТС; Р — РТС.

2 Параметр в скобках — направление движения: «п» — попутно РТС, «в» — встречно РТС.

14.3.3 Характер движения ЦТС: с заданной постоянной продольной скоростью по средней линии заданной полосы с допустимым отклонением не более 0,25 м.

### 14.4 Задаваемые параметры

14.4.1 Скорость РТС — (60 ± 3) км/ч.

14.4.2 Скорость попутного ЦТС — (40 ± 3) км/ч.

14.4.3 Скорость встречного ЦТС — (20 ± 3) км/ч.

14.4.4 Скорость велосипедиста — от 10 до 20 км/ч. Допускается начало движения велосипедиста в момент входа РТС на участок измерения по команде внешнего координатора испытаний.

14.4.5 Дистанция начала маневра встречного ЦТС по уходу с полосы для исполнения испытаний 1, 2, 3 (см. таблицу 14.1) — не менее 120 м.

14.4.6 Дистанция начала маневра РТС по уходу с полосы для исполнения испытаний 4, 5, 6, 7 (см. таблицу 14.1) — не менее 20 м.

14.4.7 Испытания проводят в ночное время суток согласно 9.8.2.

### 14.5 Проведение испытания

14.5.1 ТС и велосипедист на участке въезда набирают и стабилизируют заданные продольные скорости движения и направления движения в полосах движения, определяемых исполнением испытания (см. таблицу 14.1) таким образом, чтобы выполнялись условия по взаимным дистанциям между РТС и ЦО: дистанция от РТС до попутного ЦТС — от 200 до 220 м, дистанция от РТС до встречных ЦТС — не менее 600 м, дистанция до велосипедиста — от 80 до 90 м.

14.5.2 Экипаж РТС выполняет процедуры включения комплектующих таким образом, чтобы начало их нормального функционирования произошло не позднее входа РТС на участок измерения, но не ранее чем за 1 с до входа РТС на участок измерения.

14.5.3 Исполнение испытаний 1, 2, 3 (см. таблицу 14.1): по достижении дистанции между РТС и ЦТС, движущимся по средней полосе навстречу РТС, равной 120 м, водитель ЦТС выполняет маневр

по уходу с полосы движения РТС (резким торможением с последующим перестроением в крайнюю левую полосу движения позади ЦТС, движущегося по данной полосе).

14.5.4 Для исполнений испытаний 4, 5, 6, 7 (см. таблицу 14.1): по достижении дистанции между РТС и ЦТС, движущимся по средней полосе попутно РТС, значения 20 м водитель РТС выполняет маневр по уходу с полосы движения ЦТС (перестроением в крайнюю левую полосу движения).

14.5.5 Заезд завершают согласованной остановкой РТС и ЦО после завершения разъезда со встречными ЦТС и окончания опережения (обгона) попутных ЦТС в зависимости от того, что произойдет позже.

14.5.6 Количество повторений заезда — до получения не менее трех корректных заездов для каждого исполнения испытаний.

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

14.7 Контролируемые и регистрируемые параметры:

а) факты, моменты времени и параметры определения световых огней ЦО в ходе испытаний;

б) параметры движения РТС и ЦО в ходе испытания.

### 14.8 Критерий принятия решения по результатам проведенного испытания

Результат испытания считают положительным, если выполняются следующие условия:

а) факты сбоев и неисправностей компонентов в ходе испытаний не зафиксированы;

б) информация в сигналах определения и распознавания световых огней ЦО, полученная от компонентов, обеспечивает определение и распознавание световых огней, предложенных ЦО в предложенных ситуациях;

в) выполняются минимальные требования к компонентам: встречные огни определяются на дистанциях не менее 400 м, попутные — не менее 150 м для ТС и не менее 75 м — для велосипедиста.

## 15 Испытания блока управления. Выявление сбоя/неисправности в работе компонентов

### 15.1 Общее описание испытаний

15.1.1 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.

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

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

### 15.2 Используемое оборудование

Система видеофиксации — согласно 9.7.2 (файлы видеоконтроля), средства контроля — согласно 9.7.3 (лог-файлы событий шины), средства контроля и визуализации параметров работы комплектующих согласно — 9.7.4.2 в зависимости от подключенного к БУ комплектующего (комбинаций комплектующих).

### 15.3 Требования к расположению рассматриваемого транспортного средства на дорожном полотне и параметрам движения

15.3.1 Используемый участок дорожного полотна — площадка (тип 1 по 9.8.3.1).

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

а) кратковременное отключение подачи питания на компонент внесением допустимого разрыва линии питания (отдельно смонтированным выключателем, предохранителем и т. п.);

б) кратковременное отключение подачи сигнала от компонента на БУ внесением допустимого разрыва линии (отдельно смонтированным выключателем, предохранителем и т. п.);

в) длительность внесения разрыва — исходя из достаточности времени для опознания БУ возникшего сбоя.

15.3.2.1 При необходимости проведения испытаний по проверке других видов устранимых сбоев перечень видов таких сбоев должен быть утвержден программой испытаний, соответствующие сведения должны быть оформлены чек-листом испытания.

**15.3.3 Проведение испытания**

15.3.3.1 Устанавливают РТС на площадке с обеспечением принудительного неподвижного состояния.

15.3.3.2 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 пяти для каждого вида сбоя/неисправности и не менее пяти для каждой из комбинаций одновременно вносимых разных видов сбоя/неисправности.

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

15.3.3.4 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.

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

15.3.5 Контролируемые и регистрируемые параметры:

а) факты и моменты времени внесения/устранения сбоя/неисправности (комбинации сбоев/неисправностей);

б) факты и моменты времени реакции БУ на внесение/устранение сбоя/неисправности (комбинации сбоев/неисправностей).

**15.3.6 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.

## 16 Обработка и оформление результатов испытаний

16.1 Рекомендуемая форма отчетного документа по результатам выполнения этапов испытаний — чек-лист испытания. Форма чек-листа не регламентируется. Ниже приведены 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 ЦО 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 СОРО, 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: данные, требуемые и полученные;
- наличие дополнительных сведений, полученных в ходе испытаний: файлов видеофиксации, лог-файлов событий шины, файлов регистрации параметров движения и иные при необходимости;
- наличие вывода по результату проведения испытания;
- наличие подписей участников проведения испытаний.

16.2 По результатам выполнения испытаний необходимо оформить и зарегистрировать протокол проведения испытаний комплектующих СОРО по форме и в порядке, определяемым программой испытаний.

## Библиография


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

[2] Правила дорожного движения Российской Федерации

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

[4] Правила ЕЭК ООН № 48 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении установки устройств освещения и световой сигнализации

УДК 656.13:006.354 ОКС 35.240.60

Ключевые слова: автотранспортные средства, оптическое, распознавание, объект, целевое транспортное средство, рассматриваемое транспортное средство, пешеход, мотоциклист, велосипедист, целевой объект

БЗ 11—2020

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 13.10.2020. Подписано в печать 23.10.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,76.

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