ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 347— 2018

Интеллектуальные транспортные системы

СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НАРУШЕНИЙ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ

Требования к эксплуатационным характеристикам и процедурам испытаний

(ISO 26684:2015, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт интеллектуальных транспортных систем» (ООО «НИИ ИТС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 57 «Интеллектуальные транспортные системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2018 г. № 79-пнст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО 26684—2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Системы сигнализации и предупреждения нарушений на перекрестках. Требования к эксплуатационным характеристикам и процедурам испытаний» (ISO 26684—2015 «Intelligent transport systems (ITS) — Cooperative intersection signal information and violation warning systems (CIWS) — Performance requirements and test procedures», NEQ)

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: Россия, 105005, Москва, пер. Армянский, д. 9, стр. 1 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074 Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 1.

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 Термины и определения 1
3 Обозначения 2
4 Классификация 2
5 Функциональные требования 4
5.1 Диаграмма состояния CIWS 4
5.2 Критерии перехода 5
5.3 Функциональные требования OBE 5
5.4 Функциональные требования RSE 6
5.5 Производительность CIWS 6
6 Требования к тестированию 8
6.1 Испытательное транспортное средство 8
6.2 Тестовый сайт 8
6.3 Процедура тестирования 8

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интеллектуальные транспортные системы

СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НАРУШЕНИЙ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ

Требования к эксплуатационным характеристикам и процедурам испытаний

Intelligent transport systems (ITS) — Cooperative intersection signal information and violation warning systems (CIWS) — Performance requirements and test procedures

Срок действия — с 2019—06—01
до 2022—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет концепцию работы, системных требований и методов испытаний для информации о совместном сигнале пересечения и системах предупреждения о нарушении (CIWS) на сигнализированных пересечениях. CIWS предназначены для снижения вероятности травмирования, повреждения и летального исхода, повышая способность водителей избегать аварийных ситуаций на сигнальных перекрестках.

Объем стандартизации CIWS включает основные функции, функциональные требования, требования к производительности, информационное наполнение и методы тестирования.

Характеристики технологий, используемых для связи между контроллером сигналов и транспортным средством (ТС), не рассматриваются в настоящем стандарте, включая поведенческие ответы водителей и различные возможности ТС на дороге или множество комбинаций этих двух характеристик.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **дистанция остановки** (stopping distance): Расстояние X_V, пройденное транспортным средством со скоростью V, с того момента, когда водитель получает предупреждение CIWS, до полной остановки транспортного средства.

Примечание — Расстояние X_V включает в себя расстояние, пройденное за время восприятия предупреждения CIWS, и время реакции на полученное предупреждение.

2.2 **скорость транспортного средства** (speed of vehicle): Скорость объекта транспортного средства V.

2.3 **время для достижения остановки линии пересечения** (time to arrive at stop line intersection); TTAI: Время, необходимое для транспортного средства, приближающегося к перекрестку со скоростью V, для перемещения на расстояние X из его текущего местоположения до линии остановки.

Примечание — Время для достижения остановки линии пересечения, вычисляемое по формуле

$$\mathrm{TTAI}\frac{X}{V}. \quad (1)$$

2.4 **фаза сигнала для транспортного потока** (traffic signal phase): Зеленые, желтые и красные интервалы в цикле, которые назначаются независимому движению или комбинации движений.

Издание официальное

2.5 **стоп-линия** (stop line): Маркировка дорожной разметки, проходящая по дорожкам подхода, для того чтобы указать точку, в которой предполагается или требуется остановка.

2.6 **дорожное оборудование** (road side equipement); RSE: Придорожное устройство, посредством которого можно передавать информацию о сигналах движения приближающегося транспортного средства и определять его положение.

2.7 **бортовое оборудование** (onboard equipement): Расположенное внутри транспортного средства оборудование, которое может предоставить водителям информацию и/или предупредить на основе полученной от RSE и транспортного средства информации о текущей ситуации.

2.8 **спотовые места связи** (spot communication media): Система беспроводной связи между придорожным устройством и транспортным средством, которая работает в ограниченной зоне, поэтому доступность линии связи может служить в качестве окончательного индикатора местоположения транспортного средства в поддержку предполагаемого применения.

3 Обозначения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения:

CIWS — система предупреждения о нарушении;

d — скорость торможения объекта ТС для остановки на уровне дорожного покрытия, м/с^2, предполагаемая для целей проектирования CIWS (может быть характерна для типа ТС, погодных условий и градиента дороги);

G — продолжительность горения зеленого сигнала светофора, с;

G_r — оставшееся время горения зеленого сигнала светофора, с;

t_D — общее время задержки информации, с;

t_{OBE} — период времени между получением оборудованием OBE информации от RSE и отображением предупреждения, вычисляемый по формуле

$$t_{OBE} = t_{OBE1} + t_{OBE2}, \tag{2}$$

где t_{OBE1} — задержка связи и обработка решения в OBE;

t_{OBE2} — задержку отображения для водителя;

t_{PRT} — время реакции-восприятия водителя (perception-reaction time, PRT);

t_{RSE} — время между получением RSE информации о статусе сигнала и ее передачей;

V — скорость приближения, м/с;

V_{design} — максимальная скорость ТС, предполагаемая для целей проектирования CIWS, м/с;

X — расстояние от текущей позиции ТС до линии остановки, м;

X_{AL} — местоположение загрузки информации из RSE, м, вычисляемое по формуле

$$X_{AL} \geq V_{design} \cdot t_D + \frac{V_{design}^2}{2 \cdot d}. \tag{3}$$

Примечание — Расположение RSE ограничено физическими условиями дороги. Если RSE расположено выше по потоку, оно может передавать информацию согласно срокам, необходимым для предупреждения, и вычисляется по формуле

$$t_D = t_{PRT} + t_{OBE}. \tag{4}$$

X_V — дистанция остановки, м, вычисляемая по формуле

$$X_V \geq V \cdot t_{PRT} + \frac{V^2}{2 \cdot d}; \tag{5}$$

Y — длительность горения желтого сигнала светофора, с.

4 Классификация

4.1 Конфигурация системы

Конфигурация системы приведена на рисунке 1.

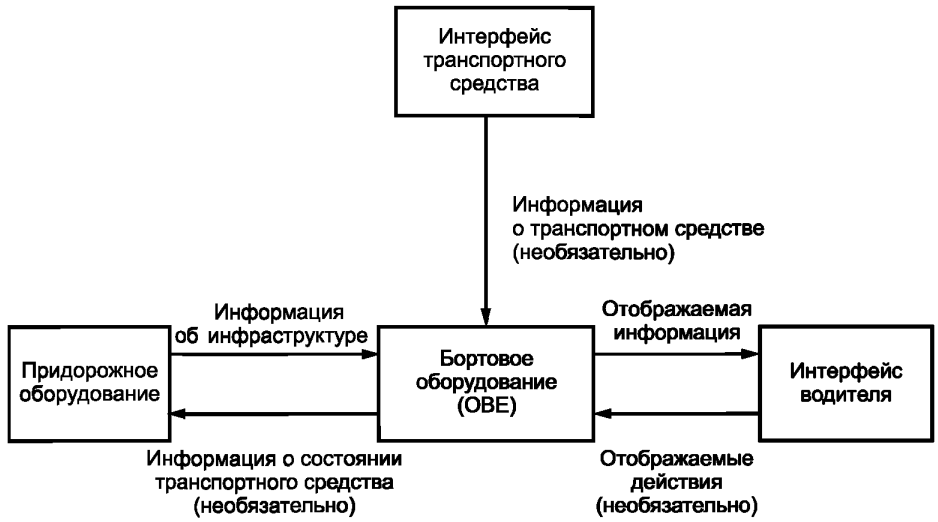

Рисунок 1 — Конфигурация системы

4.2 Классификация системы

Для того чтобы уменьшить вероятность получения травмы, повреждения и летального исхода и повысить способность водителей для принятия мер во избежание аварийных ситуаций на сигнальных перекрестках, приложение CIWS должно классифицироваться, как показано в таблице 1.

Системы класса I предназначены для информирования о текущей фазе сигнала трафика для повышения информированности водителя о состоянии сигнала. Системы класса II предназначены для того, чтобы предупредить водителя о неизбежном нарушении дорожного движения в целях повышения реагирования водителя в сложившейся ситуации. Системы класса III рассматривают предполагаемые проблемы и предназначены для включения функции автоматического управления тормозом для уменьшения нарушений, связанных с игнорированием красного сигнала светофора невнимательными водителями (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Классификация приложений CIWS

Класс	Функция	Цель	Поддержка водителя	Информация об инфраструктуре	Информация о транспортном средстве	Объем
I	Информация	Предоставление информации	Текущее состояние сигналов светофора	Сигнальная фаза (зеленый/желтый/красный) по направлению	Направление поездки	Да
			Время смены сигнала	Сигнальная фаза и синхронизация по направлениям	Направление поездки	Будущий выпуск
II	Предупреждение	Избегание нарушения	Предупреждение о нарушении сигнала	Сигнальная фаза и синхронизация по направлениям	Направление поездки, местоположение, скорость, TTAI	Да
III	Контроль	Избегание нарушения	Принудительное торможение или автоматическая остановка	Сигнальная фаза и синхронизация по направлениям	Направление поездки, местоположение, скорость, TTAI	Будущий выпуск

5 Функциональные требования

5.1 Диаграмма состояния CIWS

CIWS должны, как минимум, работать в соответствии с диаграммами состояний, представленными на рисунках 2 и 3.

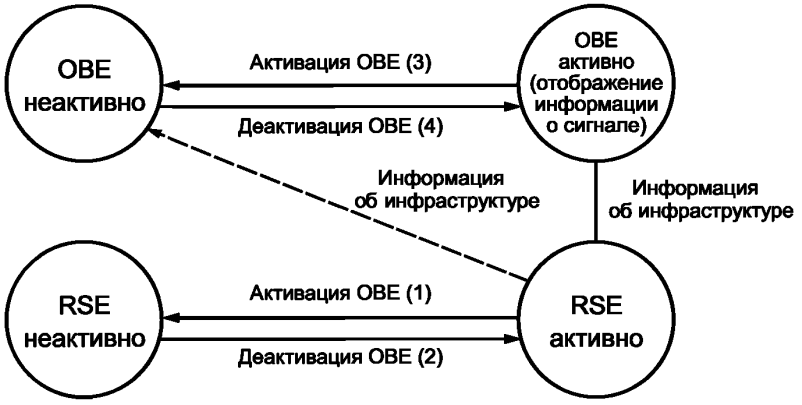

Рисунок 2 — Диаграмма состояния системы — информация о классе I

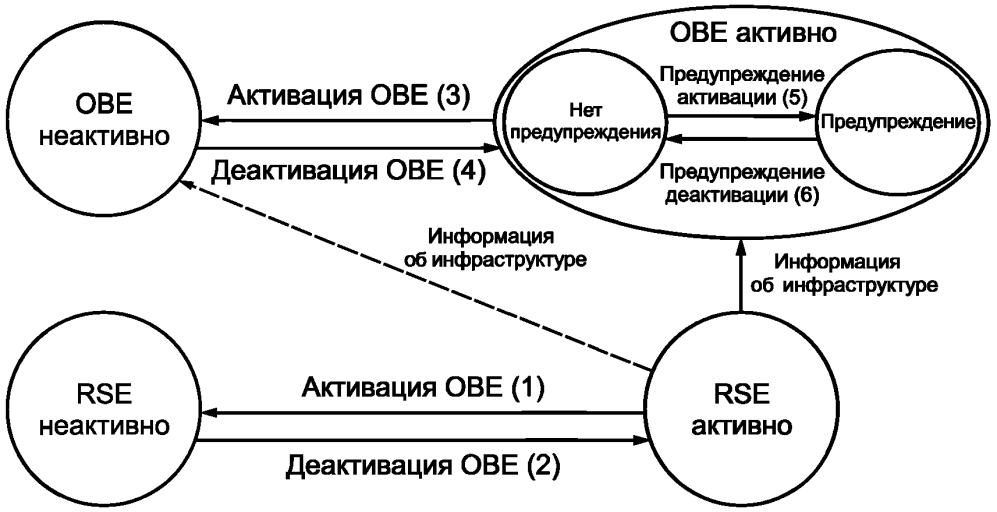

Рисунок 3 — Диаграмма состояния системы — предупреждение класса II

5.1.1 CIWS состояния

5.1.1.1 CIWS состояния

Состояние, в котором RSE неактивно.

5.1.1.2 RSE активно

Состояние, в котором RSE активно и отправляет информацию о фазе сигнала.

5.1.1.3 OBE неактивно

Состояние, в котором OBE неактивно.

5.1.1.4 OBE активно

а) Состояние, в котором OBE активно: условия предоставления информации выполнены, и система может предоставить информацию для водителя (класс I).

б) Условия предупреждения соблюдены, и система может предупредить водителя (класс II).

Состояние предупреждения

Состояние, в котором выполняются требования по предупреждению. В этом состоянии должно быть выдано предупреждение для интерфейса человеко-машинного интерфейса (HMI), которое может разрешать приоритеты относительно других предупреждений.

Отсутствие предупреждающего состояния

Состояние, в котором система не будет предупреждать водителя, так как требования по предупреждению не выполняются.

5.2 Критерии перехода

5.2.1 Критерий (1): активация RSE

Когда оператор или автоматическая система включает RSE, оно становится активным.

5.2.2 Критерий (2): деактивация RSE

Когда оператор RSE или автоматическая система отключает RSE, для того чтобы прекратить работу системы из-за сбоев и обслуживания и т. д., она становится неактивной.

5.2.3 Критерий (3): активация OBE

OBE становится активным, когда включается переключатель принадлежности/зажигания. В системах с дополнительным переключателем ON/OFF OBE становится активным, когда этот переключатель включен. Переход OBE к активному состоянию возобновляется в тот момент, когда заканчивается период отказа.

5.2.4 Критерий (4): деактивация OBE

OBE становится неактивным, когда выключатель принадлежности/зажигания выключен или во время периодов отказа. В системах с опциональным переключателем ON/OFF OBE становится неактивным, когда этот выключатель принадлежности/зажигания выключен.

5.2.5 Критерий (5) класса II: активация предупреждения

В классе II предупреждение должно быть указано при прохождении таких области или времени, в которых требуются предупреждения на основе приема информации, поступающей от RSE. Решение о предупреждении зависит от критериев, указанных в 5.5.3.

5.2.6 Критерий (6) класса II: деактивация предупреждения

Предупреждение должно быть прекращено при прохождении линии остановки или после того, как критерии предупреждения больше не выполняются: например, ТС остановилось, поэтому отсутствует угроза нарушения. Положение линии остановки содержится в сообщении, отправленном RSE или сохраненном в базе данных карты ТС.

5.3 Функциональные требования OBE

5.3.1 Получение информации о направлении движения

Направление движения ТС должно быть получено с использованием функции определения его местоположения, например предоставляемой глобальными навигационными спутниковыми системами (GNSS), или на основе информации, получаемой посредством RSE.

5.3.2 Получение информации о позиции транспортного средства

Положение ТС должно быть получено с помощью функции определения местоположения, такой как предоставляет GNSS, или на основе информации, предоставляемой RSE.

5.3.3 Получение скорости транспортного средства

Скорость ТС должна быть зафиксирована датчиками на его борту.

5.3.4 Идентификация согласно информации о сигнале светофора

Информация о состоянии дорожного сигнала перед ТС должна быть идентифицирована на основе информации, предоставляемой RSE.

5.3.5 Решение о необходимости предупреждения (класс II)

Решение о выдаче предупреждения и его содержимого будет основано на оценочной фазе сигнала в момент прибытия ТС на перекресток, а также на положении и скорости ТС.

5.3.6 Сроки вывода предупреждений

Восприятие и время реакции водителя должны быть учтены при запуске предупреждения.

5.3.7 Сроки окончания предупреждения

Предупреждение прекращается в связи с ненужностью, что может быть вызвано работой водителя, положением и скоростью ТС, состоянием транспортного сигнала и т. п., либо по истечении заданного времени вывода предупреждения.

5.3.8 Отображение содержимого человеко-машинного интерфейса

Оборудование человеко-машинного интерфейса должно правильно отображать содержимое предупреждения.

5.4 Функциональные требования RSE

RSE должно быть установлено в зоне пересечения в соответствии с типом линий связи, используемых системой, и подключено к контроллеру сигнала на перекрестке для приема данных о времени и статусе сигнала контроллера.

5.4.1 Наборы данных

Наборы данных должны быть снабжены разрешением и точностью, достаточными для обеспечения производительности системы: например, фаза сигнала (класс I) и положение стоп-линии (класс II), фаза сигнала в направлении, пройденном ТС, оставшееся время фазы сигнала и следующая фаза сигнала.

5.4.2 Диапазон связи

RSE должно иметь диапазон связи, достаточный для обеспечения производительности системы при движении ТС с расчетной скоростью.

5.4.3 Задержка связи

Информация должна выводиться в течение максимально допустимого времени задержки, достаточного для обеспечения производительности системы для OBE и RSE, т. е. 200 м/с t_{OBE1} и 1,0 с t_{RSE} соответственно.

5.5 Производительность CIWS

5.5.1 Возможности системы CIWS

Оборудование OBE в CIWS будет использовать информацию, переданную оборудованием RSE, для того чтобы определить, следует ли направлять предупреждение или соответствующую информацию. Передаваемая информация должна включать в себя статус сигнала трафика и/или время и место остановки сигнала трафика или информацию о расстоянии.

RSE будет транслировать периодическое беспроводное сообщение, которое идентифицирует сигнал трафика и его точное местоположение. В сообщении указаны текущая фаза сигнала и направление движения, соответствующее этой информации. Кроме того, в сообщении могут быть определены следующая фаза для сигнала трафика, а также время, длящееся до тех пор, пока эта фаза не изменится.

OBE получит беспроводное сообщение от RSE и проведет вычисления, для того чтобы определить, должны ли генерироваться предупреждение или информация. В сочетании с информацией о местоположении, фазе и/или времени сигнала трафика OBE может отображать информацию о статусе сигнала или использовать информацию относительно местоположения, заголовка, скорости и ускорения ТС для оценки вероятности нарушения фазы сигнала трафика при вводе сигнала «Перекресток». При расчетах также может быть использована информация о дорожных условиях, поступающая по сигналу трафика через RSE или из другого источника, для настройки работы алгоритма решения.

5.5.2 Предоставление информации

5.5.2.1 Предоставление информации водителям

В системе предусмотрено достаточное количество способов предоставления водителям информации. Однако в настоящем стандарте основное внимание уделяется сообщениям OBE, которые будут использованы для предоставления водителю данных о текущем состоянии сигналов светофора (класс I) или предупреждающих сигналов (класс II).

5.5.2.2 Индикация вне порядка

В случае сбоя системы, обнаруженного OBE, водитель должен быть проинформирован о том, что система не может предоставить необходимую информацию.

5.5.3 Предупреждающий порог для нарушения сигнала

Когда ТС приближается к пересечению, расстояние до пересечения X_V, на котором предупреждение активируется в соответствии с условиями активации, основано на данных глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) и/или на информации о местоположении ТС, полученной от RSE. Затем время, необходимое для достижения пересечения (TTAI) при расстоянии X_V, можно определить как функцию расстояния и скорости ТС и вычислить по формуле (1).

Когда спот-среда связи используется RSE, информация с данного оборудования недоступна. Как следствие, возможны две конфигурации системы.

5.5.3.1 Системы, для которых предупреждение может быть активировано в любое время при подходе ТС к пересечению

OBE оценивает прошедшее время и расстояние, пройденное от точки, когда ТС проходило RSE; оно должно обновить оставшееся время G_r и TTAI с учетом текущей скорости ТС. В этом случае предоставление предупреждения может быть определено во время подхода путем сравнения TTAI с порогами, как показано в таблице 2.

Таблица 2 — Условия активации предупреждения относительно TTAI

Время	Класс II	Значение информации
TTAI < G_r	Предупреждение отсутствует	Зеленый сигнал впереди (необязательно)
$G_r \le$ TTAI $\le G_r + Y$	Предупреждение о нарушении сигнала (необязательно)	Изменение сигнала — внимание и/или снижение скорости
TTAI > $G_r + Y$	Предупреждение о нарушении сигнала	Красный свет работает — остановка

Любое предупреждение прекращается, если оно считается ненужным с учетом положения/состояния ТС.

Эта система не должна устанавливаться на тех пересечениях, на которых применяется управление сигналом со сменными сигналами.

5.5.3.2 Системы, для которых предупреждение может быть активировано только в месте получения точечного сообщения от RSE

Предупреждение может быть активировано только в тот момент, когда ТС проходит место, в котором информация поступает от RSE по линии беспроводной связи. Если продолжительность времени зеленого сигнала задается как G_s, порог предупреждения будет определяться как $G - t_1$ до появления желтого сигнала, т. е. конца зеленого сигнала. Таким образом, водитель ТС, приближающегося со скоростью V, может иметь достаточное количество времени для того, чтобы снизить скорость, до тех пор пока ТС не достигнет пересечения для безопасной остановки. Порог предупреждения определяется как функция скорости ТС для предоставления информации о его местоположении. В этом случае требования к предупреждениям могут быть сопоставимы с зелеными сигналами G_r при подходе, как показано в таблице 3. Любое предупреждение прекращается, если оно считается ненужным с учетом положения/состояния ТС, и вычисляется по формуле

$$t_1 = G - \frac{X_{AL}}{V}. \quad (6)$$

Когда ТС приближается к диапазону местоположения X_{AL} со скоростью V в определенное время t, условия активации для предоставления предупреждений приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Условия активации предупреждения OBE относительно времени в X_{AL}

Время	Класс II	Значение информации
$t_0 < t \le t_1$	Предупреждение отсутствует	Впереди зеленый сигнал (дополнительно)
$t_1 < t \le t_y$	Предупреждение о нарушении сигнала (необязательно)	Смена сигнала — внимание
$t_y < t \le t_2$	Предупреждение о нарушении сигнала	Смена сигнала — стоп
$t_2 < t \le t_3$	Предупреждение о нарушении сигнала	Работает краный сигнал — остановка

Предупреждение должно быть активировано в соответствии с данными таблицы 2 или 3.

Любое предупреждение прекращается, если оно считается ненужным с учетом положения/состояния ТС.

Примечания

1 t_0: время, когда инициируется зеленый сигнал (t_0 устанавливается как 0,0 с в начале каждой фазы зеленого сигнала).

2 t_1: время, когда условия активации предупреждения выполнены.
3 t_y: время, когда инициируется желтый сигнал.
4 t_2: время, когда инициируется красный сигнал.
5 t_3: время, когда красный сигнал выключен и запускается зеленый сигнал.

Эта система не должна устанавливаться на тех перекрестках, на которых применяется управление сигналом с изменением времени сигнала.

6 Требования к тестированию

6.1 Испытательное транспортное средство

Испытательное ТС должно быть оборудовано устройством для записи выходов CIWS в зависимости от времени и положения ТС.

6.2 Тестовый сайт

6.2.1 Условия окружающей среды

Испытательный участок должен находиться на плоском, сухом асфальте или бетонной поверхности. Температура окружающей среды во время испытаний должна находиться в пределах (10 ± 30) °С.

6.2.2 Геометрические условия

Испытательный участок должен быть установлен на сигнальном перекрестке, который не должен находиться на дороге общего пользования.

6.2.3 Расположение RSE для систем, обеспечивающих связь только в X_{AL}

Если система CIWS имеет функцию предупреждения местоположения загрузки информации из RSE, X_{AL} можно определить для обеспечения достаточного диапазона времени, в течение которого водители могут принять безопасное решение для остановки независимо от приближающейся скорости движения. Для этого максимальное значение скорости для работы CIWS V_{design} может быть использовано при определении минимального расстояния для предоставления информации ТС во всех диапазонах скорости и вычислено следующим образом:

$$X_{AL} \geq V_{design} \cdot t_D + \frac{V_{design}^2}{2 \cdot d}. \quad (7)$$

6.3 Процедура тестирования

В следующих пунктах приведены минимальные требования к тестированию для информации о сигналах и системе предупреждения о нарушениях (классы I и II).

6.3.1 Метод тестирования

Например, X_{AL} вычисляют как расстояние 125 м от пересечения, если указаны следующие параметры: V_{design} = 90 км/ч (25 м/с), d = 3,1 м/с^2 и t_D = 1,0 с.

6.3.1.1 Предупреждающие тесты

Установка порога предупреждения в соответствии с приближающейся скоростью транспортного средства

Целью этого теста является проверка того, что CIWS в ТС предоставляет как информацию для класса I, так и предупреждение для класса II при необходимости, в момент приближения к перекрестку. Испытание проводят следующим образом.

ТС должно быть приведено в зону тестового захода с постоянной скоростью V (где $V \leq V_{design}$).

Порог предупреждения должен быть установлен, как описано в 5.5.3.

Например, если ТС приближается к пересечению со скоростью 65 км/ч (18 м/с) и зеленым сигналом светофора с интервалом 30,0 с, порог предупреждения t_1 становится 23,0 с после начального зеленого сигнала t_0.

Предупреждение, выданное на основании данных таблицы 3

Если ТС приближается к диапазону местоположения X_{AL} со скоростью V в определенное время t, система выдает предупреждение на основе условий активации для предоставления информации в виде предупреждения согласно таблице 3.

Предупреждение, выданное на основании данных таблицы 2

Когда ТС приближается к перекрестку, параметр времени, которое необходимо для достижения перекрестка TTAI, будет постоянно обновляться в положении ТС X_V. Затем система выдает предупреждение на основании условия активации с помощью TTAI как функции X_V и скорости ТС согласно таблице 2.

6.3.1.2 Тестовый забег

Это испытание должно быть выполнено в соответствии с условиями, указанными в таблице 4.

Таблица 4 — Условия тестового прогона

Скорость объекта транспортного средства	Класс I: информация	Класс II: предупреждение
$V \leq V_{design}$	Один проход (передача или сбой по информации)	Два прогона: одно из предупреждающих действий — условие и одно из неактивных состояний (пропустить или сбой по предупреждению)

УДК 656.13:006.354 ОКС 35.240.60

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, электронный сбор платы за проезд, архитектура систем сбора платы за проезд, бортовое оборудование

БЗ 2—2019

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 09.01.2019. Подписано в печать 11.01.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении 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