ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 387— 2019

Интеллектуальные транспортные системы

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОТНОШЕНИИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖДУ СОБОЙ (V2V)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

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 20 декабря 2019 г. № 64-пнст

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: 105005, Москва, Армянский пер., д. 9, стр. 1 и/или 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, 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 Термины и определения 1
3 Сокращения 2
4 Общие положения 2
5 Требования к сетевому взаимодействию транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой 3
6 Требования к нормативному обеспечению 4
Приложение А (справочное) Базовые сервисы передаваемых данных 5

Введение

В настоящее время транспортная отрасль находится на особом этапе развития благодаря разработкам транспортных средств с высокой степенью автоматизации данных. Такие технологии направлены на решение транспортных проблем, связанных с обеспечением безопасности дорожного движения на дорогах общего пользования путем снижения влияния человеческого фактора. Одним из важных направлений развития транспортных средств с высокой степенью автоматизации является обеспечение взаимодействия между различными вовлеченными объектами для обмена информацией через различные протоколы связи.

Сетевое взаимодействие транспортных средств с дорожной инфраструктурой обеспечивается за счет применения кооперативных интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Существуют несколько этапов развития кооперативных ИТС:

- кооперативные ИТС, обеспечивающие сетевое взаимодействие транспортных средств под управлением водителя между собой;
- кооперативные ИТС, обеспечивающие сетевое взаимодействие транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой.

Основные требования к техническому облику кооперативных ИТС, обеспечивающие сетевое взаимодействие транспортных средств под управлением водителя с дорожной инфраструктурой, установлены в следующих проектах предварительных стандартов (ПНСТ):

- Интеллектуальные транспортные системы. Кооперативные ИТС. Часть 1. Роли и ответственность в контексте архитектуры кооперативных ИТС;
- Интеллектуальные транспортные системы. Доступ к системам связи для наземных мобильных объектов (CALM). Архитектура;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Коммуникационная архитектура;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Пространственное представление сети. Общие технические требования;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Пространственное представление сети. Основные сценарии;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Пространственное представление сети. Архитектура;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Базовый набор приложений. CAM;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Базовый набор приложений. DENM;
- Кооперативные интеллектуальные транспортные системы. Автомобильная связь. Базовый набор приложений. Динамическая локальная карта.

Настоящий стандарт содержит общие технические рекомендации к кооперативным ИТС, обеспечивающим сетевое взаимодействие транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интеллектуальные транспортные системы

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОТНОШЕНИИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖДУ СОБОЙ (V2V)

Intelligent transport systems. Basic requirements for the network interaction of vehicles with a high degree of automation of control among themselves (V2V)

Срок действия — с 2020—06—01
до 2023—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы и средства сетевого взаимодействия транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления, используемые в составе кооперативных интеллектуальных транспортных систем (ИТС).

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к сетевому взаимодействию транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой (V2V).

Положения настоящего стандарта предназначены для использования органами государственной власти Российской Федерации и ее субъектов, а также организациями различных форм собственности, осуществляющими деятельность в сфере проектирования интеллектуальных транспортных систем, транспортных средств, оснащенных функциями автоматизации управления и навигационно-информационной деятельности.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1

интеллектуальная транспортная система; ИТС: Система управления, интегрирующая современные информационные и телематические технологии и предназначенная для автоматизированного поиска и принятия к реализации максимально эффективных сценариев управления транспортно-дорожным комплексом региона, конкретным транспортным средством или группой транспортных средств с целью обеспечения заданной мобильности населения, максимизации показателей использования дорожной сети, повышения безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта.

[ГОСТ Р 56829—2015, статья 1]

2.2

взаимодействие транспортных средств с дорожной инфраструктурой; V2I: Технология взаимодействия транспортных средств с элементами дорожной инфраструктуры посредством беспроводной передачи данных.

[ГОСТ Р 56829—2015, статья 35]

2.3 **транспортное средство с высокой степенью автоматизации:** Транспортное средство, оснащенное автоматизированной системой вождения.

Издание официальное

Примечание — Автоматизированная система вождения действует в пределах конкретной среды штатной эксплуатации применительно к некоторым или всем поездкам без необходимости вмешательства человека в качестве запасного варианта обеспечения безопасности дорожного движения.

2.4 **подключенное транспортное средство:** Транспортное средство, которое обменивается данными с другими транспортными средствами и устройствами, сетями и сервисами, охватывающими дорожную инфраструктуру, элемент экосистемы интернета вещей.

2.5 **взаимодействие транспортных средств с любыми объектами;** V2X: Взаимодействие транспортного средства с любыми объектами, которые могут повлиять на транспортное средство, для взаимного обмена информацией посредством беспроводной связи.

2.6

протокол передачи данных (интеллектуальная транспортная система): Формализованный набор требований к структуре пакетов информации и алгоритму обмена пакетами информации между устройствами сети передачи данных.

[ГОСТ Р 56829—2015, статья 22]

2.7

сервис интеллектуальной транспортной системы; сервис ИТС: Результат деятельности, нацеленный на специальный тип пользователя ИТС.

[ГОСТ Р 56829—2015, статья 23]

2.8

динамическое информационное табло (интеллектуальная транспортная система); ДИТ: Устройство визуального отображения информации, являющееся элементом дорожной инфраструктуры и предназначенное для отображения неизменной и изменяющейся во времени информации в системах косвенного управления транспортными потоками.

[ГОСТ Р 56829—2015, статья 39]

2.9 **кооперативная осведомленность:** Владение полной информацией об окружающей транспортное средство обстановке, влияющей или способной повлиять на параметры его движения.

3 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АСВ — автоматизированная система вождения;
АСУ — автоматизированная система управления;
БУ — блок управления;
ВСАУ — высокая степень автоматизации управления;
ДИТ — динамическое информационное табло;
ДТП — дорожно-транспортное происшествие;
ДТС — дорожно-транспортная ситуация;
ЗПИ — знаки переменной информации;
ИТС — интеллектуальная транспортная система;
ОТ — общественный транспорт;
ТС — транспортное средство;
УДС — улично-дорожная сеть;
ЦМД — цифровая модель дороги;
V2V — связь между транспортными средствами (vehicle-to-vehicle).

4 Общие положения

Технологии сетевого взаимодействия ТС с ВСАУ между собой (V2V) направлены на обеспечение:

- безопасного функционирования транспортно-дорожного комплекса, в котором эксплуатируются транспортные средства с высокой степенью автоматизации;
- эффективного использования ресурса улично-дорожной сети;
- безопасного и надежного функционирования вовлеченных объектов;

- максимального уровня кооперативной осведомленности;
- эффективного управления транспортным потоком в случаях возникновения нештатных ситуаций.

5 Требования к сетевому взаимодействию транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой

Транспортные средства с высокой степенью автоматизации управления должны быть оснащены датчиками высокоточного позиционирования, работающими с частотой не менее 10 Гц.

Транспортные средства с высокой степенью автоматизации управления должны проводить сбор данных с шины ТС с частотой не менее 10 Гц.

Время отклика между ТС с ВСАУ и цифровой моделью дороги должно составлять не более 0,1 с.

Передача данных между транспортными средствами с высокой степенью автоматизации должна осуществляться с частотой не менее 10 Гц.

Минимальный пакет данных, передаваемых между ТС с ВСАУ, должен содержать следующие параметры:

- максимальное ускорение;
- максимальное замедление;
- поддерживаемая скорость;
- долгота точки следования;
- широта точки следования.

Расчет рулевого воздействия АСУ ТС следует осуществлять на основе сбора данных о текущих параметрах движения.

Прогнозирование возможных опасных ситуаций следует осуществлять на основе следующего минимального набора данных:

- ширина ТС;
- длина ТС;
- широта;
- долгота;
- текущая скорость;
- ориентация ТС относительно севера.

Каждому подключенному транспортному средству должен быть присвоен свой уникальный идентификационный номер.

При движении колонны для выполнения управляющих воздействий АСУ ТС должна опираться на данные от лидирующего ТС. Базовый алгоритм передачи информации представлен на рисунке 1.

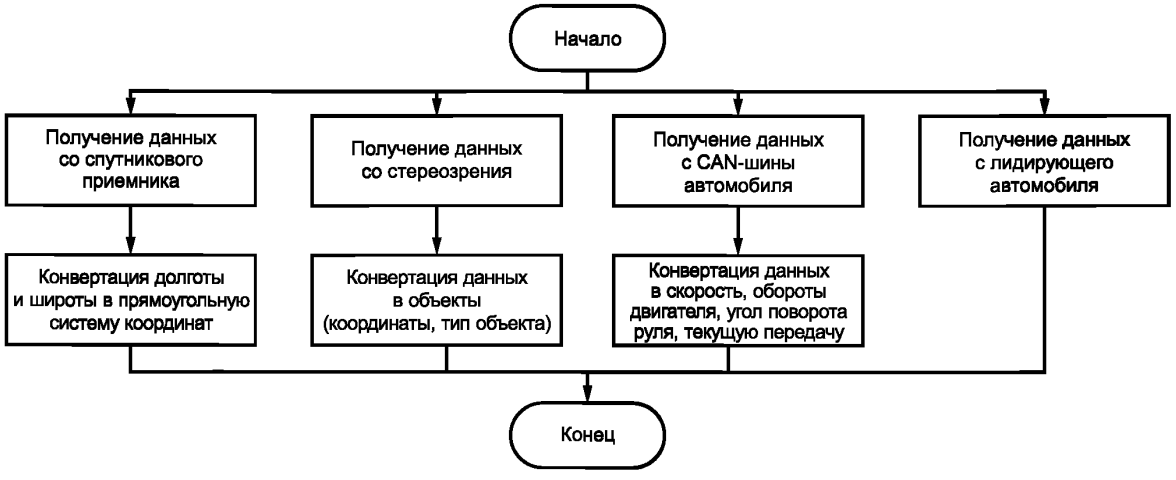

Рисунок 1 — Базовый алгоритм передачи информации

Для определения максимального и минимального ускорений между подключенными транспортными средствами должен быть осуществлен обмен данными о максимальном и минимальном возможных ускорениях.

Подключенное транспортное средство должно прогнозировать движение впереди идущего, и на основе прогнозных данных следует проводить расчет вероятности возникновения аварийных ситуаций между участниками дорожного движения.

Информацию о других участниках (пешеходы, велосипедисты и т. д.), расположенных на пути следования или рядом с проезжей частью, следует передавать другим подключенным транспортным средствам, находящимся позади.

Передаваемая информация должна включать в себя следующий минимальный набор данных:

- координаты расположения подключенного транспортного средства;
- расположение другого участника дорожного движения (пешехода, велосипедиста и т. д.) относительно транспортного средства;
- предположительную траекторию движения пешехода (велосипедиста и т. д.).

Информацию об обнаруженном на пути следования ТС препятствии следует передавать другим подключенным транспортным средствам.

Передаваемая информация должна включать в себя минимальный набор данных:

- координаты расположения подключенного транспортного средства;
- расположение препятствия относительно подключенного транспортного средства.

6 Требования к нормативному обеспечению

Нормативное обеспечение требований в отношении сетевого взаимодействия транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой должно включать в себя:

- нормативные правовые акты;
- нормативные документы по стандартизации — национальные и межгосударственные стандарты;
- нормативные документы, положения и правила, утверждаемые уполномоченными органами государственного управления.

В состав комплекса нормативных документов сетевого взаимодействия включают документы, действие которых распространяется на аналогичные объекты в других областях деятельности, а также специально разрабатываемые документы. Специальные документы разрабатывают при отсутствии нормативных документов на аналогичные объекты или при необходимости разработки специфических требований.

Приложение А
(справочное)

Базовые сервисы передаваемых данных

А.1 Классификация сервисов для частично автоматизированных транспортных средств в условиях движения по автомагистрали

А.1.1 Сервисы, направленные на повышение безопасности дорожного движения:

- протоколирование состояния транспортных средств с частичной и высокой степенями автоматизации;
- обеспечение движения по выделенным полосам;
- маршрутизация к местам стоянки, заправки и зонам технического обслуживания;
- получение метрик, характеризующих производительность (показатели качества) систем управления автоматизированных транспортных средств;
- обнаружение отклонений в функционировании автоматизированных транспортных средств по сравнению с заданными параметрами;
- помощь в позиционировании ТС на дороге с применением элементов дорожной инфраструктуры;
- обеспечение движения автоматизированных транспортных средств в условиях плохой видимости в разное время суток в осенне-зимний период;
- обеспечение движения транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления в условиях отсутствия дорожной разметки и плохой видимости дорожного полотна;
- предупреждение о нахождении пешехода на проезжей части или на пешеходном переходе;
- предупреждение о нахождении пешехода (дорожного рабочего) на проезжей части по ходу движения ТС;
- предупреждение водителя о резком замедлении движения впереди идущего транспортного средства;
- оповещение участников движения об опасных ситуациях по ходу движения;
- оповещение участников движения о чрезвычайных и опасных ситуациях по ходу движения транспортного средства (ДТП и др.);
- предупреждение об остановке общественного транспорта/начале движения от остановки;
- информирование об опасных поворотах;
- дублирование дорожной информации (дорожные знаки, ЗПИ, ДИТ и т. д.);
- помощь при совершении обгона;
- информирование об ухудшении погодных условий;
- информирование о заторе;
- информирование об опасном водителе (движение в запрещенном направлении, в состоянии алкогольного опьянения).

А.1.2 Сервисы, направленные на повышение эффективности управления дорожным движением:

- обеспечение движения ТС с рекомендованной скоростью;
- обеспечение движения в заторе;
- обеспечение приоритетного проезда транспорта служб экстренного реагирования и общественного транспорта (регулируемые перекрестки);
- информирование о скоростных ограничениях, в том числе изменяемых;
- координация проезда экстренных служб по ходу движения;
- информирование о режиме использования полос и обочины;
- информирование о режиме движения на реверсных полосах;
- информирование о перекрытии дорожного движения и проведении дорожных работ;
- информирование о необходимости пропуска транспорта служб экстренного реагирования (нерегулируемые перекрестки, перегоны);
- динамическое распределение транспортных средств и динамическое маршрутное ориентирование (ДИТ, БУ, мобильное устройство);
- информирование о состоянии дорожного движения средствами дорожной инфраструктуры.

А.1.3 Пользовательские сервисы:

- услуги для организаций, эксплуатирующих коммерческие ТС:
  1) управление парком ТС,
  2) администрирование перевозимых грузов,
  3) мониторинг загрузки,
  4) электронный тахограф,

5) управление перевозкой опасных грузов;

- услуги для организаций, предоставляющих услуги общественного транспорта:
  1) отслеживание ОТ,
  2) управление парком ОТ,
  3) подсчет пассажиров,
  4) обеспечение остановки по требованию,
  5) обеспечение пассажиров информацией;
- услуги для служб экстренного реагирования:
  1) информационное сопровождение по ходу движения к месту ДТП,
  2) командное управление в условиях чрезвычайной ситуации;
- передача информации в условиях отсутствия покрытия сети подвижной связи:
  1) передача сигнала о ДТП с использованием механизма store-carry-and-forward;
- обеспечение связи между специализированными ТС через самоорганизующуюся сеть связи с ячеистой топологией.

УДК 656.13:006.354

ОКС 35.240.60

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, высокоавтоматизированные транспортные средства, взаимодействие транспортных средств между собой

БЗ 4—2020/57

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 24.03.2020. Подписано в печать 25.03.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru ook@mail/ru

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