ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58804— 2020

Автотранспортные средства

СИСТЕМЫ УДЕРЖАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В ЗАНИМАЕМОЙ ПОЛОСЕ ДВИЖЕНИЯ

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 56 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2020 г. № 35-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 1
4 Общие требования 3
5 Технические требования 3
6 Проведение испытаний 5
Приложение А (обязательное) Требования в отношении безопасности комплексных электронных систем управления транспортным средством 8
Библиография 11

Введение

Система удержания транспортного средства в занимаемой полосе движения предназначена для оказания помощи водителю по удержанию транспортного средства в выбранной полосе движения путем воздействия на боковое перемещение транспортного средства. Системы удержания транспортного средства в занимаемой полосе движения оказывают помощь водителю, который отвлекся или находится в состоянии сонливости. Системой удержания транспортного средства рекомендуется оснащать такие транспортные средства, которые используются главным образом при междугородных перевозках по шоссе (особенно в условиях монотонного движения).

Система функционирует в рамках ограниченных условий, определенных ниже, и не способна освободить водителя от необходимости контроля дорожной обстановки. Ответственность за безопасность движения несет водитель. При наличии системы удержания транспортного средства в занимаемой полосе движения водитель может в любое время скорректировать функцию содействия вручную (например, во избежание столкновения с неожиданно появившимся на дороге препятствием или наезда на него).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Автотранспортные средства

СИСТЕМЫ УДЕРЖАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В ЗАНИМАЕМОЙ ПОЛОСЕ ДВИЖЕНИЯ

Общие технические требования и методы испытаний

Motor vehicles. Lane-keeping assist systems. General technical requirements and test methods

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на транспортные средства (далее — ТС) категорий M и N в соответствии с [1], оборудованные системой удержания ТС в занимаемой полосе движения (далее — СУПД) и устанавливает общие требования к СУПД и методы их испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 58807—2020 Автотранспортные средства. Системы предупреждения о выходе из занимаемой полосы движения. Общие технические требования и методы испытаний

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **рулевое управление:** Все оборудование, предназначенное для изменения направления движения ТС.

Примечание — К рулевому управлению, в котором рулевые усилия частично или полностью обеспечиваются за счет мускульной силы водителя, относятся все элементы, в которых рулевое усилие преобразуется при помощи механических, гидравлических или электрических устройств.

Издание официальное

Рулевое управление может состоять из:
- органа рулевого управления;
- рулевого привода;
- управляемых колес;
- в соответствующих случаях — из устройства энергопитания.

3.2 **орган рулевого управления:** Часть рулевого управления, которая служит для приложения управляющего воздействия, и может приводиться в действие с помощью или без помощи непосредственного воздействия, со стороны водителя.

3.3 **рулевой привод:** Все элементы, обеспечивающие функциональную связь между органом управления и управляемыми колесами.

Примечание — Привод подразделяется на две независимые функциональные части: привод управления и энергетический привод.

В тех случаях, когда термин «привод» в настоящем стандарте используется самостоятельно, он означает как привод управления, так и энергетический привод. Проводится различие между механическими, электрическими и гидравлическими приводами или их сочетаниями в зависимости от способа передачи сигналов и/или энергии.

3.4 **привод управления:** Все элементы, посредством которых осуществляется передача сигналов, обеспечивающих и контролирующих функционирование рулевого управления.

3.5 **энергетический привод:** Все элементы, посредством которых осуществляется передача энергии, необходимой для обеспечения поворота управляемых колес.

3.6 **система содействия водителю в осуществлении рулевого управления:** Система, дополняющая рулевое управление и обеспечивающая помощь водителю в осуществлении рулевого управления ТС при неизменном сохранении контроля над ТС со стороны водителя.

3.7 **устройство энергопитания:** Элементы рулевого управления, обеспечивающие его энергией и регулирующие ее подачу, а также, в соответствующих случаях, служащие для ее выработки и аккумулирования.

Примечание — В него входят также любые резервуары для рабочего вещества и линии возврата, за исключением двигателя ТС или его соединений с источником энергии.

3.8 **источник энергии:** Часть устройства энергопитания, которая вырабатывает необходимый вид энергии.

3.9 **управляемые колеса:** Колеса ТС, положение которых по отношению к продольной оси ТС может меняться посредством рулевого управления с целью изменения направления движения ТС.

3.10 **система удержания ТС в занимаемой полосе движения;** СУПД**:** Система содействия водителю в осуществлении рулевого управления, обеспечивающая приведение в действие рулевого управления в соответствии с управляющими сигналами, инициируемыми на борту ТС с учетом сигналов, поступающих от пассивных элементов инфраструктуры, для обеспечения удержания ТС в пределах выбранной полосы движения.

3.11 **усилие на рулевом колесе:** Сила, действующая на орган рулевого управления с целью изменения направления движения ТС.

3.12 **рулевое усилие:** Все силы, действующие в рулевом приводе.

3.13 **установленная максимальная скорость V_{Smax}:** Максимальная скорость, на которую рассчитана СУПД.

3.14 **установленная минимальная скорость V_{Smin}:** Минимальная скорость, на которую рассчитана СУПД.

3.15 **максимальное боковое ускорение ay_{Smax}:** Максимальное боковое ускорение, на которое рассчитана СУПД.

3.16 **режим СУПД «выключено»:** Состояние СУПД, при котором исключена возможность воздействия этой системы на рулевое управление.

3.17 **режим ожидания СУПД**: Состояние СУПД, при котором она приведена в действие, но не все условия для ее активирования (например, условия функционирования системы, преднамеренные действия водителя) выполнены.

Примечание — В этом режиме система не может осуществлять воздействие на рулевое управление.

3.18 **активный режим СУПД** (СУПД активирована): Состояние СУПД, при котором она приведена в действие и непрерывно или прерывисто воздействует на рулевое управление или готова к такому воздействию при поступлении соответствующих управляющих сигналов.

3.19 **концепция безопасности:** Описание мер, предусмотренных конструкцией электронной системы управления, для обеспечения ее надлежащего функционирования и надежного срабатывания даже в случае повреждения электрической цепи.

3.20 **электронная система управления:** Сочетание блоков, предназначенных для содействия в обеспечении определенной функции управления ТС на основе электронной обработки данных.

Примечание — Электронная система управления программируется при помощи соответствующего программного обеспечения и состоит из таких дискретных функциональных компонентов, как датчики, электронные блоки управления и исполнительные механизмы, которые связаны через линии передачи. Электронная система управления может содержать механические, электропневматические или электрогидравлические элементы.

3.21 **комплексная электронная система управления:** Совокупность электронных систем управления, в которых функция управления может корректироваться электронной системой или функцией управления более высокого уровня, при этом корректируемая функция становится частью комплексной электронной системы управления.

3.22 **система или функция управления более высокого уровня:** Система или функция, способная задействовать дополнительные средства обработки сигнала и/или управления с целью изменения поведения ТС посредством подачи команды об изменении обычной(ых) функции(й) системы управления ТС.

3.23 **блоки:** Наименее крупные из частей, составляющих компоненты электронной системы управления, которые считаются едиными неделимыми элементами для целей идентификации, анализа или замены.

3.24 **линии передачи:** Средства, используемые для взаимного соединения блоков с целью передачи сигналов, массивов данных или подачи энергии.

Примечание — Соответствующее оборудование обычно является электрическим, но может быть частично механическим, пневматическим или гидравлическим.

3.25 **диапазон управления:** Значения выходных переменных, в пределах которых электронная система может осуществлять управление.

3.26 **пределы функциональных возможностей:** Внешние физические границы параметров, внутри которых система способна осуществлять управление.

4 Общие требования

4.1 Применение СУПД не должно оказывать какого-либо негативного воздействия на функционирование рулевого управления.

4.2 Магнитные и электрические поля не должны снижать эффективности СУПД. Это требование считается выполненным, если СУПД соответствует требованиям [2] путем применения:

- поправок серии 03 для ТС без соединительной системы для зарядки перезаряжаемой системы аккумулирования электрической энергии (тяговых батарей);
- поправок серии 04 для ТС с соединительной системой для зарядки перезаряжаемой системы аккумулирования электрической энергии (тяговых батарей).

4.3 В руководстве по эксплуатации должна быть указана информация о наличии СУПД на ТС и ее ограниченном функционале. В руководстве по эксплуатации также должно быть указано следующее: «Система удержания транспортного средства в занимаемой полосе движения предоставляет помощь водителю только в рамках ограниченных условий и не способна освободить водителя от необходимости контроля дорожной обстановки. Ответственность за безопасность движения несет водитель».

4.4 СУПД как комплексная электронная система управления должна удовлетворять требованиям приложения А.

5 Технические требования

5.1 Активированная СУПД должна в любой момент исключать пересечение ТС маркировки полосы движения при боковом ускорении, величина которого меньше максимального бокового ускорения ay_{Smax}, установленного изготовителем ТС.

СУПД может допускать превышение установленного изготовителем ТС значения ay_{Smax} не более чем на 0,3 м/с^2, при этом не допускается превышение максимальной величины, установленной в таблицах 1—2.

Таблица 1 — Величины боковых ускорений для ТС категорий M_1, N_1

Установленное максимальное боковое ускорение	Диапазон скорости			
	От 10 до 60 км/ч включ.	Св. 60 до 100 км/ч включ.	Св. 100 до 130 км/ч включ.	Св. 130 км/ч
Максимальная величина	3 м/с^2			
Минимальная величина	0 м/с^2	0,5 м/с^2	0,8 м/с^2	0,3 м/с^2

Таблица 2 — Величины боковых ускорений для ТС категорий M_2, N_2, M_3, N_3

Установленное максимальное боковое ускорение	Диапазон скоростей		
	От 10 до 30 км/ч включ.	Св. 30 до 60 км/ч включ.	Св. 60 км/ч
Максимальная величина	2,5 м/с^2		
Минимальная величина	0 м/с^2	0,3 м/с^2	0,5 м/с^2

5.2 СУПД должна быть сконструирована таким образом, чтобы во время ее функционирования исключалась возможность чрезмерного вмешательства в рулевое управление, с тем чтобы обеспечить способность водителя управлять ТС и избежать неожиданного изменения поведения ТС. Это обеспечивается путем выполнения следующих требований:

- рулевое усилие, необходимое водителю для того, чтобы взять на себя управление траекторией движения, обеспечиваемое СУПД, не должно превышать 50 Н;
- установленное максимальное боковое ускорение ay_{Smax}, обеспечиваемое СУПД, должно находиться в пределах, определенных в таблицах 1—2;
- среднее значение изменения бокового ускорения вследствие функционирования СУПД, в течение 0,5 с не должно превышать 5 м/с^2.

5.3 Соответствие требованиям, указанным в 5.1 и 5.2, проверяют путем проведения испытаний ТС в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта.

5.4 ТС должно быть оснащено устройством, позволяющим водителю активировать и деактивировать СУПД. Возможность деактивации должна предусматриваться в любое время.

5.5 Если система находится в активном состоянии, то водителю подается оптический сигнал.

5.6 Если система находится в режиме ожидания, то водителю подается оптический сигнал.

5.7 Когда СУПД достигает граничных условий, указанных в 5.12.1 (например, установленного максимального бокового ускорения ay_{smax}), при отсутствии какого-либо воздействия на рулевое управление со стороны водителя и одновременном пересечении одной из передних шин ТС маркировки полосы движения, СУПД должна по-прежнему оказывать помощь водителю и четко информировать его о своем состоянии посредством оптического сигнала, а также дополнительного акустического или тактильного сигнала.

В случае ТС категорий M_2, M_3, N_2 и N_3 это требование считают выполненным, если ТС оснащено системой предупреждения о выходе из полосы движения, отвечающей техническим требованиям [3] или ГОСТ Р 58807.

5.8 Сбой в работе СУПД должен сигнализироваться водителю оптическим предупреждающим сигналом. Однако если СУПД деактивируется водителем вручную, то индикация сигнала должна быть прекращена.

5.9 Если СУПД находится в активном состоянии в диапазоне скоростей от 10 км/ч или от V_{Smin}, в зависимости от того, что больше, до V_{Smax}, то она должна предусматривать возможность выявления ситуации, когда рулевое управление находится под контролем водителя.

Если по истечении периода продолжительностью не более 15 с водитель не возобновляет контроль над рулевым управлением, то подается оптический предупреждающий сигнал.

Оптический предупреждающий сигнал указывает водителю на необходимость взяться руками за рулевое колесо. Он должен предусматривать изображение рук и рулевого колеса и может сопровождаться дополнительным пояснительным текстом или предупреждающими обозначениями, как это показано на рисунке 1.



Рисунок 1 — Примеры оптического сигнала предупреждения

Если по истечении периода продолжительностью не более 30 с водитель не возобновляет контроль над рулевым управлением, то, по меньшей мере, должно появляться изображение рук или рулевого колеса красного цвета в качестве оптического предупреждающего сигнала, сопровождающееся акустическим предупреждающим сигналом.

Предупреждающие сигналы остаются активными до тех пор, пока водитель не возобновит контроль над рулевым управлением или пока СУПД не будет деактивирована либо вручную, либо автоматически.

СУПД деактивируется через 30 с после начала подачи акустического предупреждающего сигнала. После деактивации СУПД должна четко информировать водителя о своем состоянии при помощи акустического аварийного сигнала, отличающегося от предыдущего акустического предупреждающего сигнала, в течение по меньшей мере 5 с или до тех пор, пока водитель не возобновит контроль над рулевым управлением.

Соответствие указанным требованиям проверяют путем проведения испытаний ТС в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта.

5.10 Оптические предупреждающие сигналы должны быть видимыми даже в дневное время суток и отличаться от других предупреждений; удовлетворительное состояние сигналов должно легко проверяться водителем с его места; несрабатывание любого элемента предупреждающих устройств не должно приводить к ограничению функционирования СУПД.

Если не указано иное, то все оптические сигналы должны отличаться один от другого (должны применяться различные обозначения, цвета, частота мигания, надписи и т.п.).

5.11 Звуковые предупреждающие сигналы подаются при помощи постоянного или прерывистого звукового сигнала либо голосовой информацией на русском языке.

Звуковое предупреждение должно легко распознаваться водителем.

5.12 Вместе с пакетом документации, требуемой в соответствии с приложением А, испытательной лаборатории должны быть предоставлены следующие данные:

5.12.1 Условия, при которых СУПД может быть активирована, и граничные значения для ее функционирования (граничные условия). Изготовитель ТС указывает значения V_{Smax}, V_{Smin} и ay_{Smax} для каждого диапазона скорости в соответствии с таблицами 1 и 2.

5.12.2 Информация о том, каким образом СУПД обнаруживает, что водитель осуществляет контроль над рулевым управлением.

6 Проведение испытаний

6.1 Испытания проводят на гладкой, сухой асфальтовой или бетонной поверхности, обеспечивающей оптимальное сцепление. Температура окружающей среды должна находиться в диапазоне от 0 °С до 35 °С.

Испытания проводят в условиях видимости, которые приемлемы для безопасного движения ТС с требуемой испытательной скоростью.

6.2 Маркировка полосы движения

Маркировка полосы движения на дороге, используемой для проведения испытаний, должна быть выполнена в соответствии с одной из схем, приведенных в [3] (приложение 3) или ГОСТ Р 58807—2020 (приложение А). Маркировка должна находиться в надлежащем состоянии и должна быть изготовлена из материалов в соответствии с ГОСТ Р 51256. Схему маркировки полосы движения, используемой в ходе испытаний, указывают в протоколе испытаний.

Для испытаний, предусмотренных настоящим разделом, ширина полосы движения должна составлять не менее 3,5 м.

При помощи надлежащей документации изготовитель ТС должен доказать соответствие установленным требованиям для всех других схем маркировки полосы движения, указанных в [3] (приложение 3) или ГОСТ Р 58807—2020 (приложение А). Любая подобная документация прилагается к протоколу испытаний дополнительно.

6.3 Точность измерения скорости ТС

Все значения скорости ТС, установленные для испытаний в данном разделе, должны соблюдаться с допуском ±2 км/ч.

6.4 Состояние ТС

6.4.1 Масса во время испытаний

ТС испытывают в условиях нагрузки, которые согласованы изготовителем с испытательной лабораторией. После начала процедуры испытаний никаких изменений нагрузки не допускается. При помощи надлежащей документации изготовитель ТС должен доказать, что система функционирует во всех условиях нагрузки.

6.4.2 Давление в шинах

Испытания ТС проводят при значениях давления в шинах, которые рекомендованы изготовителем ТС.

6.4.3 Боковое ускорение

Положение, которое соответствует центру масс и в котором измеряется боковое ускорение, определяют по согласованию между изготовителем ТС и испытательной лабораторией. Это положение указывают в протоколе испытаний.

Боковое ускорение измеряют без учета дополнительного воздействия, обусловленного движением кузова ТС (например, колебания подрессоренной массы).

6.5 Процедуры испытаний

6.5.1 Испытание на удержание в пределах полосы движения

6.5.1.1 Скорость ТС должна находиться в диапазоне от V_{Smin} до V_{Smax}.

Испытание проводят по отдельности для каждого диапазона скорости, указанного в 5.1, либо в рамках сопредельных диапазонов скорости при том же значении ay_{Smax}.

ТС движется без приложения водителем каких-либо усилий к органу рулевого управления (например, с отрывом рук от рулевого колеса) с постоянной скоростью по криволинейному участку дороги с маркировкой полосы движения по обе стороны полосы.

Боковое ускорение, необходимое для движения по кривой, должно составлять от 80 % до 90 % максимального значения бокового ускорения, установленного изготовителем ТС ay_{Smax}.

В ходе испытания регистрируют боковое ускорение и изменение бокового ускорения.

6.5.1.2 Испытание считают выполненным, если:

- ТС не пересекает какой-либо маркировки полосы движения;
- среднее значение изменения бокового ускорения в течение 0,5 с не превышает 5 м/с³.

6.5.1.3 Изготовитель ТС должен предоставить испытательной лаборатории удовлетворительные доказательства того, что выполняются требования относительно всего диапазона бокового ускорения и скорости. Это может быть сделано на основе надлежащей документации, прилагаемой к протоколу испытания.

6.5.2 Испытание на максимальное боковое ускорение

6.5.2.1 Скорость ТС должна находиться в диапазоне от V_{Smin} до V_{Smax}.

Испытание проводят по отдельности для каждого диапазона скорости, указанного в 5.1, либо в рамках сопредельных диапазонов скорости при том же значении ay_{Smax}.

ТС должно двигаться без приложения водителем каких-либо усилий к органам рулевого управления (например, с отрывом рук от рулевого управления) с постоянной скоростью по изогнутому участку дороги с маркировкой полосы движения по обе стороны полосы.

Испытательная лаборатория определяет испытательную скорость и радиус, при котором возникает более высокое ускорение, чем (ay_{Smax} + 0,3) м/с^2 (например, движение с более высокой скоростью по кривой с заданным радиусом).

В ходе испытания регистрируют боковое ускорение и изменение бокового ускорения.

6.5.2.2 Испытание считают выполненным, если:

- зарегистрированное значение ускорения находится в пределах, указанных в 5.1;
- среднее значение изменения бокового ускорения в течение 0,5 с не превышает 5 м/с^3.

6.5.3 Испытание на усилие для преодоления автоматизированного управления

6.5.3.1 Скорость ТС должна находиться в диапазоне от V_{Smin} до V_{Smax}.

ТС должно двигаться без приложения водителем каких-либо усилий к органу рулевого управления (например, с отрывом рук от рулевого колеса) с постоянной скоростью по криволинейному участку дороги с маркировкой полосы движения по обе стороны полосы.

Боковое ускорение, необходимое для движения по кривой, должно составлять от 80 % до 90 % минимального значения бокового ускорения, установленного изготовителем ТС, ay_{smax}.

Затем водитель должен приложить усилие к органу рулевого управления для преодоления действия СУПД и выехать за пределы полосы движения.

Усилие, приложенное водителем к органу рулевого управления, регистрируют.

6.5.3.2 Испытание считают выполненным, если усилие, приложенное водителем к органу рулевого управления, составляет менее 50 Н.

При помощи надлежащей документации изготовитель должен доказать выполнение этого условия для всего диапазона работы СУПД.

6.5.4 Испытание переходного этапа: испытание без отрыва рук от органа рулевого управления

6.5.4.1 ТС движется с активированной СУПД и испытательной скоростью от (V_{Smin} + 10) км/ч до (V_{Smin} + 20) км/ч по участку дороги с маркировкой полосы движения по обе стороны полосы.

Водитель снимает руки с органа рулевого управления, и движение ТС продолжается до тех пор, пока СУПД не деактивируется. Участок дороги выбирают таким образом, чтобы движение с активированной СУПД могло осуществляться в течение периода продолжительностью не менее 65 с без какого-либо вмешательства водителя.

Испытание повторяют при испытательной скорости ТС от (V_{Smax} — 20) км/ч до (V_{Smax} — 10) км/ч или 130 км/ч, в зависимости от того, какое из значений ниже.

6.5.4.2 Испытание считают выполненным, если:

- оптический предупреждающий сигнал был подан не позднее чем через 15 с после отрыва рук от органа рулевого управления и продолжал работать до отключения СУПД;
- акустический предупреждающий сигнал был подан не позднее чем через 30 с после отрыва рук от органа рулевого управления и продолжал работать до отключения СУПД;
- отключение СУПД произошло не позднее чем через 30 с после включения акустического сигнала и сопровождалось аварийным сигналом, подаваемым, по крайней мере, в течение 5 с и отличающимся от предупреждающего сигнала.

Изготовитель ТС должен предоставить удовлетворительные доказательства того, что выполняются требования относительно всего диапазона скорости. Это может быть сделано на основе надлежащей документации, прилагаемой к протоколу испытаний.

Приложение А
(обязательное)

Требования в отношении безопасности комплексных электронных систем управления транспортным средством

А.1 Общие положения

В настоящем приложении определены требования в отношении проверки безопасности комплексных электронных систем управления ТС (см. А.2.3) применительно к СУПД.

В настоящем приложении не указаны критерии рабочих параметров для СУПД, но описаны применяемые методы проектирования конструкции и информирования, которые должны доводиться до сведения испытательной лаборатории, ответственной за проведение испытаний.

Данная информация должна свидетельствовать о том, что СУПД в рабочем состоянии и в случае неисправности отвечает всем требованиям настоящего стандарта.

А.2 Документация

А.2.1 Изготовитель ТС предоставляет комплект документов, описывающих конструкцию СУПД и средств ее соединения с другими системами ТС, в котором должны быть разъяснены функция(и) СУПД и концепция безопасности, предусмотренные изготовителем. Документация должна быть краткой и свидетельствовать о том, что при проектировании и разработке использованы специальные знания из всех областей, имеющих отношение к работе системы. В целях проведения периодических технических осмотров в документации указывают способ проверки текущего состояния СУПД.

Должна быть доступна следующая документация:

- комплект документов для сертификации СУПД, содержащий материалы, перечисленные в А.2 (за исключением указанных в А.2.4.4), которые передают испытательной лаборатории и органу по сертификации. Эти документы используют в качестве основных справочных материалов для процесса проверки, предусмотренного в А.3. Испытательная лаборатория и орган по сертификации должны обеспечить доступность этих документов в течение 10 лет с момента окончательного прекращения производства ТС;

- дополнительные материалы и данные анализа, указанные в А.2.4.4, которые могут храниться у изготовителя, но должны быть представлены для проверки при подтверждении соответствия СУПД. Изготовитель должен обеспечить доступность этих документов в течение 10 лет с момента окончательного прекращения производства ТС.

А.2.2 Описание функций СУПД

В описании должно быть приведено разъяснение всех функций СУПД, связанных с управлением ТС, и методов, используемых для достижения ее целей, включая указание механизма(ов), при помощи которого(ых) осуществляется управление ТС.

А.2.2.1 Представляют перечень всех вводимых и принимаемых переменных и определяют диапазон их работы.

А.2.2.2 Представляют перечень всех выходных переменных, контролируемых СУПД, и в каждом случае указывают, осуществляется ли непосредственное управление ТС или управление через другую систему ТС. Определяют диапазон управления применительно к каждой из таких переменных.

А.2.2.3 Указывают пределы, определяющие границы функциональных возможностей, если это необходимо, с учетом рабочих параметров СУПД.

А.2.3 Компоновка и схематическое описание СУПД

А.2.3.1 Перечень компонентов

Представляют перечень, в котором перечислены все блоки СУПД с указанием других систем ТС, необходимых для обеспечения данной функции управления, а также краткое схематическое описание этих блоков с указанием их сочетания и с четким освещением аспектов установки и взаимного подсоединения оборудования.

А.2.3.2 Функции блоков

Должны быть кратко охарактеризованы функции каждого блока СУПД и указаны сигналы, обеспечивающие его соединение с другими блоками или с другими системами ТС. Это может быть сделано при помощи блок-схемы с соответствующей маркировкой или иного схематического описания либо при помощи текста, сопровождающего такую схему.

А.2.3.3 Соединения

Соединения в рамках СУПД обозначают при помощи принципиальной схемы электрических линий передачи, схемы пневматического или гидравлического передающего оборудования и упрощенной диаграммной схемы механических соединений. Обозначают также линии передачи к другим системам и от них.

А.2.3.4 Сигнальная ориентация и очередность сигналов

Обеспечивают четкое соответствие между этими линиями передачи и сигналами, передаваемыми между блоками.

В каждом случае, когда очередность может повлиять на эксплуатационные качества или безопасность применительно к настоящему стандарту, указывают очередность сигналов на мультиплексных информационных каналах.

А.2.3.5 Идентификация блоков

Каждый блок четко и недвусмысленно идентифицируют (например, посредством маркировки аппаратных и программных средств по их содержанию) для обеспечения надлежащего соответствия между программными средствами и документацией.

Если различные функции сочетаются в рамках единого блока или единого компьютера, но указаны на многочисленных элементах блок-схемы с целью обеспечения ясности и легкости их понимания, то используют единую идентификационную маркировку аппаратных средств.

При помощи этой идентификации изготовитель подтверждает, что поставляемое оборудование соответствует требованиям настоящего стандарта.

Идентификация позволяет определить используемый тип аппаратного и программного обеспечения, и в случае изменения их типа с изменением функций блока, предусмотренных настоящим стандартом, данную идентификацию также изменяют.

А.2.4 Концепция безопасности изготовителя

А.2.4.1 Изготовитель представляет декларацию, в которой утверждается, что стратегия, выбранная для обеспечения целевых функций СУПД в исправном состоянии, не препятствует надежному функционированию систем, на которые распространяются требования настоящего стандарта.

А.2.4.2 В отношении программного обеспечения, используемого в СУПД, в декларации разъясняются элементы конфигурации и определяются использовавшиеся методы и средства проектирования. Изготовитель должен быть готов к тому, чтобы при поступлении соответствующего требования представить доказательства в отношении использования средств, при помощи которых была реализована логическая схема СУПД в процессе проектирования и практической разработки.

А.2.4.3 Изготовитель приводит сведения о проектных условиях, которым соответствует СУПД, для обеспечения ее надежного функционирования в случае неисправности. Возможными проектными условиями на случай неисправности СУПД могут служить, например, следующие:

- переход к функционированию с частичным использованием СУПД;
- переключение на отдельную дублирующую систему;
- отмена функции высокого уровня.

В случае неисправности водителя информируют о ней, например, при помощи предупреждающего сигнала либо соответствующего сообщения. Если СУПД не отключается водителем, например при помощи перевода переключателя зажигания (запуска) в положение «выключено» либо при помощи отключения этой конкретной функции при условии, что для этого предусмотрен специальный переключатель, то предупреждение сохраняется до тех пор, пока существует неисправность.

А.2.4.3.1 Если в соответствии с обозначенным требованием выбирают какой-либо конкретный режим функционирования при определенных условиях неисправности, то эти условия указывают и определяют соответствующие пределы эффективности.

А.2.4.3.2 Если в соответствии с обозначенным требованием выбирают вторую возможность (дублирующая система, позволяющая обеспечить управление ТС), то должны быть разъяснены принципы работы оборудования переключения, логика и уровень резервирования, а также любые резервные проверочные аспекты и определены соответствующие пределы резервной эффективности.

А.2.4.3.3 Если в соответствии с обозначенным требованием выполняется отмена функции более высокого уровня, то все соответствующие выходные сигналы управления, связанные с этой функцией, подавляются с ограничением переходных помех.

А.2.4.4 Эта документация дополняется анализом, показывающим возможности реагирования СУПД на любую из указанных неисправностей, влияющих на управление ТС или его безопасность.

Анализ может включать анализ режима и последствий неисправностей, анализ дерева неисправностей либо любых аналогичных процессов, имеющих отношение к безопасности СУПД.

Изготовитель отбирает и обеспечивает применение выбранного(ых) аналитического(их) подхода(ов), который(е) во время подтверждения соответствия доводится(ятся) до сведения испытательной лаборатории и органа по сертификации.

Для каждого типа отказа СУПД приводят перечень контролируемых параметров и указывают предупредительный сигнал, подаваемый водителю и/или сотрудникам службы, проводящей технический осмотр.

А.2.4.5 Эта документация должна включать описание мер, принимаемых для обеспечения того, чтобы СУПД не препятствовала надежной работе ТС, когда на ее функционирование влияют такие факторы окружающей среды, как погодные явления, температурные условия, попадание пыли, проникновение воды или лед на поверхности дороги.

А.3 Проверка и испытания

А.3.1 Испытательная лаборатория анализирует комплект документации с целью убедиться в том, что СУПД:

- сконструирована так, чтобы функционировать в условиях отсутствия неисправности и в случае неисправности таким образом, чтобы это не приводило к возникновению критических рисков в области безопасности;
- соответствует в условиях отсутствия неисправности и в случае неисправности всем требованиям настоящего стандарта.

А.3.2 Испытательная лаборатория проводит оценку применения аналитического(их) подхода(ов), описанного(ых) в А.2.4.4. Эта оценка включает:

- проверку подхода к обеспечению безопасности на уровне ТС с подтверждением того, что он предусматривает учет взаимодействия с другими системами ТС. Этот подход опирается на анализ опасностей/рисков, связанных с функционированием СУПД;
- проверку подхода к обеспечению безопасности на системном уровне. Этот подход основан на анализе режима и последствий неисправностей, анализе дерева неисправностей либо любых аналогичных процессов, имеющих отношение к безопасности СУПД;
- проверку планов и результатов валидации, проведенной изготовителем. В процессе валидации может использоваться (например, аппаратно-программное моделирование, эксплуатационные испытания ТС в дорожных условиях или любые аналогичные испытания, приемлемые для целей валидации).

Освидетельствование должно включать контроль отдельных рисков и неисправностей, выбранных испытательной лабораторией для подтверждения ясности и логичности предоставленного изготовителем разъяснения концепции безопасности, а также проверки приемлемости и выполнения планов валидации.

А.3.3 Функциональные возможности СУПД, указанные в документах, предусмотренных в А.2, проверяют следующим образом:

А.3.3.1 Проверка функции СУПД

Испытательная лаборатория проводит испытания СУПД в условиях отсутствия неисправностей путем проверки отдельных функций из числа заявленных изготовителем согласно А.2.2.

А.3.3.2 Проверка концепции безопасности, указанной в А.2.4

Проводится проверка поведения СУПД в условиях неисправности любого отдельного блока посредством подачи соответствующих выходных сигналов на электрические блоки или механические элементы с целью имитации воздействия внутренних неисправностей в рамках этого блока.

Проверку проводят, как минимум, в отношении одного отдельного блока, однако поведение СУПД в случае неисправности сразу нескольких блоков не проверяют.

Испытательная лаборатория должна убедиться в том, что проверка охватывает ситуации, которые могут оказать воздействие на управляемость ТС, и соответствующее информирование пользователей (аспекты человеко-машинного интерфейса).

Результаты проверки должны соответствовать документально подтвержденному резюме анализа неисправности таким образом, чтобы была обоснована адекватность концепции безопасности и методов ее применения.

Библиография

[1]	ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4	Сводная резолюция о конструкции транспортных средств (СР.3)
[2]	Правила ООН № 10	Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении электромагнитной совместимости
[3]	Правила ООН № 130	Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения механических транспортных средств в отношении системы предупреждения о выходе из полосы движения (СПВП)

УДК 656.13:006.354 ОКС 35.240.60

Ключевые слова: система удержания транспортного средства в занимаемой полосе движения, системы помощи водителю, рулевое управление

БЗ 2—2020/27

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 10.02.2020. Подписано в печать 18.02.2020 Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86 Уч.-изд. л. 1,68.

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