



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств**Рабочая группа по автоматизированным/автономным
и подключенным транспортным средствам

Седьмая сессия

Женева, 21–25 сентября 2020 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

Системы автоматического экстренного торможения

**Предложение по дополнению 3 к первоначальному
тексту Правил № 152 ООН (системы автоматического
экстренного торможения для транспортных средств
категорий M₁ и N₁)****Представлено экспертами неофициальной рабочей группы
по системам автоматического экстренного торможения
для транспортных средств категорий M₁ и N₁***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами неофициальной рабочей группы по системам автоматического экстренного торможения (САЭТ) для транспортных средств категорий M₁ и N₁, с тем чтобы усовершенствовать добавление 2 к приложению 3 в целях обеспечения наилучшей оценки надежности для предотвращения ложного реагирования, ввести новые положения об автоматической деактивации САЭТ и улучшить текст по ряду вопросов. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2020 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2020 год (A/74/6 (часть V, раздел 20), пункт 20.37), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях повышения эффективности автотранспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Пункты 5.2–5.2.1.4 изменить следующим образом (включая отсутствующие заголовки в таблице для транспортных средств категории M₁):

- «5.2 Конкретные требования
- 5.2.1 Сценарий столкновения автомобиля с автомобилем
- 5.2.1.1 Предупреждение об опасности столкновения
- Если столкновение...
- ...
- 5.2.1.4 Снижение скорости путем запроса на применение тормоза
- При отсутствии со стороны водителя действий, приводящих к вмешательству по смыслу пункта 5.3.2, САЭТ должна быть способна достигать относительной скорости при ударе, которая не выше максимальной относительной скорости при ударе, как показано в следующей таблице:
- a) при столкновениях с незащищенными ограждением и постоянно движущимися или неподвижными объектами;
 - b) на ровных, горизонтальных и сухих дорогах;
 - c) при максимальной массе и массе в снаряженном состоянии;
 - d) в ситуациях, когда продольные центральные плоскости транспортного средства смещены не более чем на 0,2 м;
 - e) в условиях окружающего освещения не менее 1000 люксов без **ослепляющего воздействия на датчики (например, без прямого ослепляющего солнечного света)**;
 - f) при отсутствии погодных условий, которые влияли бы на динамические характеристики транспортного средства (например, отсутствие бури, температура не ниже 0 °C); ~~и при отсутствии экстремальных условий вождения (например, потребности в совершении резких маневров)~~.
 - g) **при движении по прямой без искривления траектории и без поворота на перекрестке.**

Признается...

**Максимальная относительная скорость при ударе (км/ч)
для транспортных средств категории M₁***

Относительная скорость (км/ч)	Транспортное средство в неподвижном состоянии/ Движущееся транспортное средство	
	Максимальная масса	Масса в снаряженном состоянии
10	0,00	0,00
...
60	35,00	35,00

Все значения в км/ч

* В случае относительных скоростей...».

Пункты 5.2.2–5.2.2.4 изменить следующим образом:

- «5.2.2 Сценарий столкновения автомобиля с пешеходом
- 5.2.2.1 Предупреждение об опасности столкновения
- Когда САЭТ...
- ...
- 5.2.2.4 Снижение скорости путем запроса на применение тормоза
- При отсутствии со стороны водителя действий, приводящих к вмешательству по смыслу пункта 5.3.2, САЭТ должна быть способна достигать скорости при ударе, которая не выше максимальной относительной скорости при ударе, как показано в следующей таблице:
- а) при **перпендикулярном** пересечении дороги не защищенными ограждением пешеходами со скоростью горизонтального перемещения не более 5 км/ч;
- б) в недвусмысленных ситуациях (например, при наличии немногочисленных пешеходов);
- с) на ровных, горизонтальных и сухих дорогах;
- д) при максимальной массе и массе в снаряженном состоянии;
- е) в ситуациях, когда ожидаемая точка удара смещена не более чем на 0,2 м по отношению к продольной центральной плоскости транспортного средства;
- f) в условиях окружающего освещения не менее 2000 люксов без **ослепляющего воздействия на датчики (например, без прямого ослепляющего солнечного света)**;
- g) при отсутствии погодных условий, которые влияли бы на динамические характеристики транспортного средства (например, отсутствие бури, температура не ниже 0 °C); и
- ~~h) при отсутствии экстремальных условий вождения (например, потребности в совершении резких маневров).~~
- h) при движении по прямой без искривления траектории и без поворота на перекрестке.**
- Признается...».

Пункты 5.4–5.4.2 изменить следующим образом:

- «5.4 Деактивация
- 5.4.1 В тех случаях, когда транспортное средство...
- 5.4.2 Если транспортное средство оснащено средством для автоматической деактивации функции САЭТ, например в таких ситуациях, как использование в условиях бездорожья, буксировка, работа на динамометре, работа на моечной установке, необнаруживаемая разрегулированность датчиков, **[или когда отключен электронный контроль устойчивости,]** должны надлежащим образом выполняться следующие условия:».

Включить новый пункт 5.4.4 следующего содержания:

- «**5.4.4 В то время как функции автоматизированного вождения обеспечивают управление перемещением транспортного средства в продольной плоскости (например, активирована АСУП), функция САЭТ может быть приостановлена или ее стратегии управления (например, запрос на торможение, время предупреждения)**

могут быть адаптированы без уведомления водителя, при условии, что по-прежнему гарантируется, что транспортное средство обеспечивает по крайней мере такие же возможности предотвращения столкновения, как и функция САЭТ во время ручного управления.».

Пункты 6.1–6.1.1.1 изменить следующим образом (включая добавление слова «минимальное» в сноску 3):

- «6.1 Условия испытаний
- 6.1.1 Испытание проводится...
- 6.1.1.1 Испытательная поверхность дорожного покрытия должна обладать номинальным³ пиковым коэффициентом торможения (ПКТ) **не менее 0,9**, если не оговорено иное, при измерении с использованием одного из двух методов:».

Пункты 6.3–6.3.1 изменить следующим образом:

- «6.3 Объекты, используемые в ходе испытания
- 6.3.1 Объект, используемый в ходе испытания на обнаружение транспортного средства, должен представлять собой обычный пассажирский автомобиль массового производства категории M₁ AA типа седан либо в качестве альтернативы мягкий объект, представляющий такое транспортное средство с точки зрения его характеристик обнаружения, применимых в сенсорной системе испытываемой САЭТ в соответствии с ~~ISO 19206-1:2018~~ **ISO 19206-3:2020**. Контрольной точкой для определения местоположения транспортного средства должна быть наиболее удаленная в заднем направлении точка на осевой линии транспортного средства.».

Пункт 6.4.1, исключить нумерацию и изменить следующим образом (включая добавление двух таблиц):

- «6.4.1 Данное транспортное средство...

Испытания проводятся на транспортном средстве, движущемся со скоростью **20 км/ч, 42 км/ч и 60 км/ч (с допуском +0/-2 км/ч), указанной в приведенных ниже таблицах соответственно для транспортных средств категорий M₁ и N₁**. Если это будет сочтено оправданным, то техническая служба может испытывать любые другие значения скорости, перечисленные в таблицах, приведенных в пункте 5.2.1.4, в пределах предписанного диапазона скоростей, определенного в пункте 5.2.1.3.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категорий M₁ в сценарии столкновения с неподвижным объектом

<i>Максимальная масса</i>	<i>Масса в снаряженном состоянии</i>
20	20
40	42
60	60

Все значения в км/ч с допуском +0/-2 км/ч.

³ Под «номинальным» значением подразумевается **минимальное** заданное теоретическое значение.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категории N₁ в сценарии столкновения с неподвижным объектом

<i>Максимальная масса</i>		<i>Масса в снаряженном состоянии</i>	
$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$	$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$
20	20	20	20
38	30	42	35
60	60	60	60

Все значения в км/ч с допуском +0/-2 км/ч.

Функциональный этап...».

Пункт 6.5 изменить следующим образом (включая добавление двух таблиц):

«6.5 Испытание на предупреждение и включение в случае движущегося объекта — транспортного средства

Данное транспортное средство...

Испытания проводятся на транспортном средстве, движущемся со скоростью ~~30 км/ч и 60 км/ч~~, **указанной в приведенных ниже таблицах соответственно для транспортных средств категорий M₁ и N₁**, и объекте, движущемся со скоростью 20 км/ч (с допуском +0/-2 км/ч как для данного транспортного средства, так и для объекта-транспортного средства). Если это будет сочтено оправданным, то техническая служба может испытывать любые другие значения скорости для данного транспортного средства и объекта — транспортного средства в пределах диапазона скоростей, определенного в пункте 5.2.1.3.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категории M₁ в сценарии столкновения с движущимся объектом

<i>Максимальная масса</i>		<i>Масса в снаряженном состоянии</i>	
30		30	
60		60	

Все значения в км/ч с допуском +0/-2 км/ч.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категории N₁ в сценарии столкновения с движущимся объектом

<i>Максимальная масса</i>		<i>Масса в снаряженном состоянии</i>	
$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$	$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$
30	30	30	30
58	50	60	55

Все значения в км/ч с допуском +0/-2 км/ч.

Функциональный этап...».

Пункты 6.6–6.6.1 изменить следующим образом (включая добавление двух таблиц):

«6.6 Испытание на предупреждение и включение в случае объекта — пешехода

6.6.1 Данное транспортное средство...

Испытания проводятся на транспортном средстве, движущемся со скоростью ~~20 км/ч, 30 км/ч и 60 км/ч~~ (с допуском +0/-2 км/ч), **указанной в приведенных ниже таблицах соответственно для транспортных**

средств категорий M_1 и N_1 . Техническая служба может испытывать любые другие значения скорости, перечисленные в таблицах, приведенных в пункте 5.2.2.4, в пределах предписанного диапазона скоростей, определенного в пункте 5.2.2.3.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категории M_1 в сценарии столкновения с объектом-пешеходом

Максимальная масса	Масса в снаряженном состоянии
20	20
30	30
60	60

Все значения в км/ч с допуском ± 2 км/ч.

Испытательная скорость данного транспортного средства для транспортных средств категории N_1 в сценарии столкновения с объектом-пешеходом

Максимальная масса		Масса в снаряженном состоянии	
$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$	$\alpha > 1,3$	$\alpha \leq 1,3$
20	20	20	20
30	нет данных	30	25
60	60	60	60

Все значения в км/ч с допуском ± 2 км/ч.

С момента начала...».

Приложение 3

Добавление 2

Пункты 1–3 исключить.

Включить новый вступительный пункт следующего содержания:

«Для оценки стратегий системы, реализованных с целью сведения к минимуму ложного реагирования, используются приведенные ниже сценарии. Для каждого типа сценария изготовитель транспортного средства разъясняет основные стратегии, применяемые для обеспечения безопасности.

Изготовитель представляет доказательства (например, результаты имитационного моделирования, данные реальных испытаний, данные об испытаниях на треке) поведения системы в сценариях описанных типов. Параметры, описанные в подпункте 2 каждого сценария, используются в качестве руководящих указаний в том случае, если техническая служба сочтет необходимой демонстрацию того или иного сценария.».

Включить новые сценарии 1–4 следующего содержания:

«Сценарий 1

Поворот налево или поворот направо на перекрестке

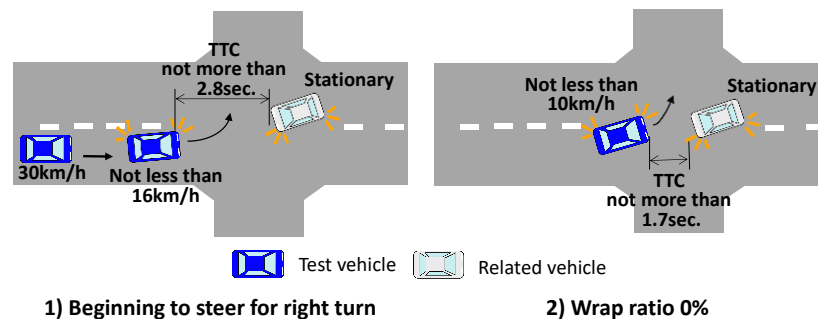
1.1 В этом сценарии данное транспортное средство поворачивает налево или направо перед встречным транспортным средством, которое остановилось для выполнения поворота налево или направо на перекрестке.

1.2 Пример подробного сценария:

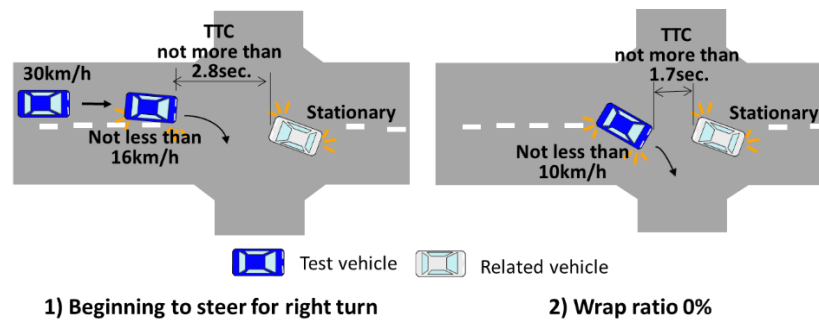
Данное транспортное средство движется со скоростью 30 км/ч (с допуском $+0/-2$ км/ч) в направлении перекрестка и замедляется путем торможения до скорости не менее 16 км/ч в точке, где данное транспортное средство начинает выкруливать влево/вправо, а время до столкновения (ВДС) со встречным транспортным средством составляет не более 2,8 секунды. Когда данное транспортное средство выполняет поворот налево или направо на перекрестке, скорость снижается до не менее 10 км/ч, а затем оно движется с постоянной скоростью. ВДС со встречным транспортным средством составляет не более 1,7 секунды в момент, когда коэффициент перекрытия между данным транспортным средством и встречным транспортным средством становится равным 0 %.

Рис. 1: Поворот налево или поворот направо на перекрестке

А) Движение по правой стороне дороги



В) Движение по левой стороне дороги



Сценарий 2

Поворот впереди идущего транспортного средства направо или налево

- 2.1 В этом сценарии данное транспортное средство следует за впереди идущим транспортным средством. Затем впереди идущее транспортное средство поворачивает на повороте направо или налево, а данное транспортное средство движется по прямой.

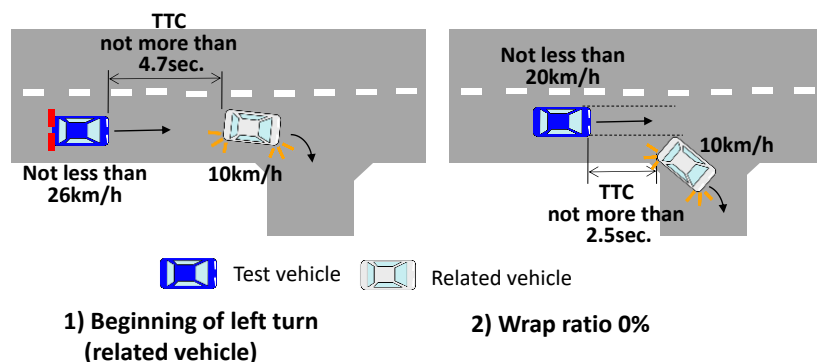
2.2 Пример подробного сценария:

Как впереди идущее транспортное средство, так и данное транспортное средство движутся со скоростью 40 км/ч (с допуском $+0/-2$ км/ч) по прямой дороге. Впереди идущее транспортное средство замедляется путем торможения до скорости 10 км/ч

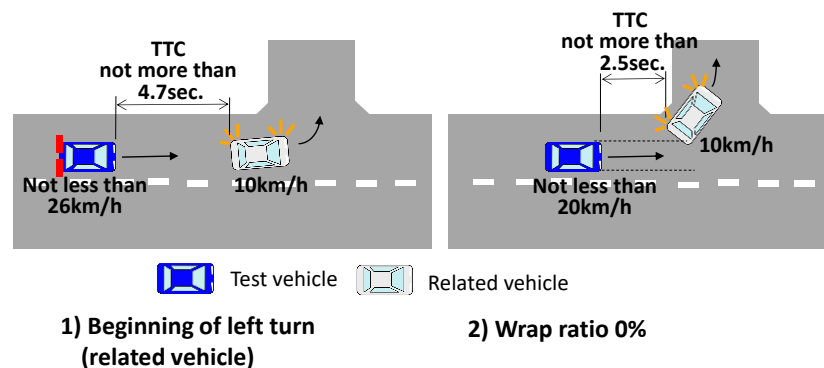
(с допуском $+0/-2$ км/ч), чтобы повернуть на повороте направо или налево, а данное транспортное средство также замедляется путем торможения для соблюдения соответствующей дистанции до впереди идущего транспортного средства. Когда впереди идущее транспортное средство начинает выполнять поворот направо или налево, скорость движения данного транспортного средства составляет не менее 26 км/ч, а ВДС с впереди идущим транспортным средством — не более 4,7 секунды. После этого данное транспортное средство замедляется до скорости не менее 20 км/ч, а затем движется с постоянной скоростью. ВДС с впереди идущим транспортным средством составляет не более 2,5 секунды в момент, когда коэффициент перекрытия между данным транспортным средством и впереди идущим транспортным средством становится равным 0 %.

Рис. 2: Поворот впереди идущего транспортного средства направо или налево

А) Движение по правой стороне дороги



В) Движение по левой стороне дороги



Сценарий 3

Криволинейная дорога с трубчатым ограждением и неподвижным объектом

- 3.1 В этом сценарии данное транспортное средство движется по дороге с кривой малого радиуса, с внешней стороны которой установлено трубчатое ограждение, а неподвижное транспортное средство (категории M_1), неподвижный объект — пешеход или неподвижный объект — велосипед располагается непосредственно за трубчатым ограждением на продолжении центральной оси полосы движения.

3.2

Пример подробного сценария:

Данное транспортное средство движется со скоростью 30 км/ч (с допуском ± 2 км/ч) в направлении кривого участка, радиус которого на внешней стороне дороги составляет не более 25 м, и замедляется путем торможения до скорости не менее 22 км/ч в точке входа в кривую. ВДС с неподвижным объектом составляет не более 1,6 секунды, когда данное транспортное средство начинает двигаться по кривой. На кривой данное транспортное средство движется по внешней полосе, а не по центру дороги. Затем данное транспортное средство продолжает двигаться по кривой с постоянной скоростью не менее 21 км/ч. ВДС с неподвижным объектом составляет не более 1,1 секунды в момент, когда коэффициент перекрытия между данным транспортным средством и неподвижным транспортным средством становится равным 0 % или когда коэффициент смещения между данным транспортным средством и центром неподвижного объекта-пешехода или неподвижного объекта-велосипеда становится равным -100 %.

Примечание: коэффициент смещения между данным транспортным средством и неподвижным объектом рассчитывается по нижеследующей формуле.

$$R_{\text{offset}} = L_{\text{offset}} / (0,5 * W_{\text{vehicle}}) * 100$$

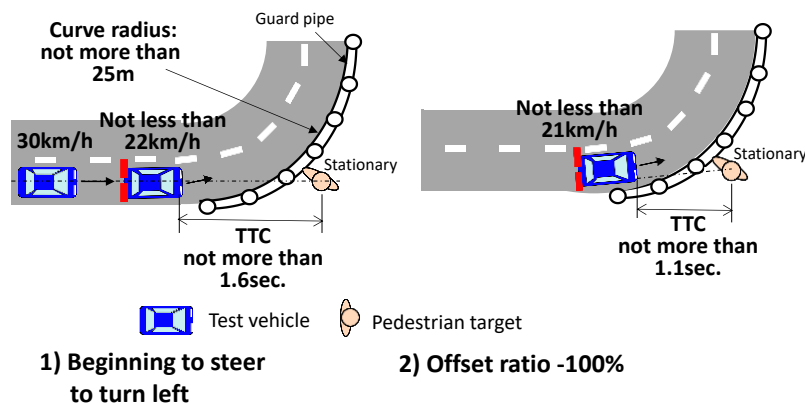
R_{offset} : коэффициент смещения [%]

L_{offset} : величина смещения между центром данного транспортного средства и центром неподвижного объекта; направление смещения в сторону сиденья водителя определяется как плюс (+) [м].

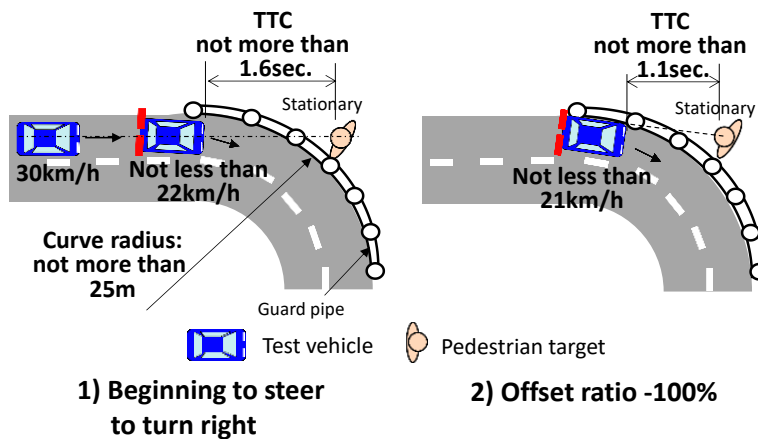
W_{vehicle} : ширина данного транспортного средства [м]

Рис. 3: Криволинейная дорога с трубчатым ограждением и неподвижным объектом

А) Движение по правой стороне дороги



В) Движение по левой стороне дороги



Сценарий 4

Смена полосы движения в связи с производством дорожных работ

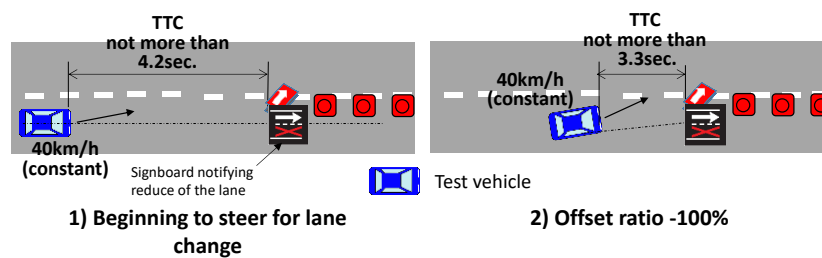
4.1 В этом сценарии данное транспортное средство выполняет смену полосы движения перед щитом, который расположен в центре полосы движения и информирует водителя о сужении проезжей части.

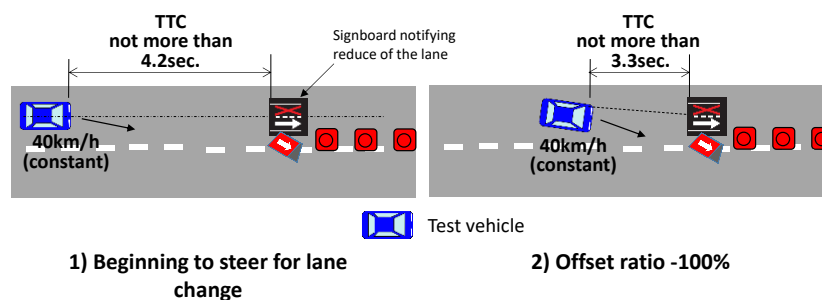
4.2 Пример подробного сценария:

Данное транспортное средство движется по прямой дороге со скоростью 40 км/ч (с допуском +0/-2 км/ч) и начинает выруливать, чтобы сменить полосу движения перед щитом с информацией о сужении проезжей части. Никакие другие транспортные средства не приближаются к данному транспортному средству. ВДС с щитом составляет не более 4,2 секунды в момент, когда данное транспортное средство начинает выруливать. Во время смены полосы движения скорость данного транспортного средства является постоянной, а ВДС с щитом не превышает 3,3 секунды в момент, когда коэффициент смещения между данным транспортным средством и центром щита становится равным -100 %.

Рис. 4: Смена полосы движения в связи с производством дорожных работ

А) Движение по правой стороне дороги



В) Движение по левой стороне дороги

».

II. Обоснования

1. Пункт 5.2.1.4 e): уточнение формулировки, поскольку свет, воздействующий на датчик, может быть непрямым; прямой солнечный свет упомянут только в качестве примера.
2. Пункт 5.2.1.4 f): попытка дополнительно выделить соответствующие влияющие параметры, с тем чтобы избежать широких исключений. Технически речь идет одновременно о двух эффектах:
 - a) движение вокруг вертикальной оси датчика, прикрепленного к транспортному средству, может создать «призрачный» эффект движения при восприятии неподвижного (или медленно движущегося) препятствия;
 - b) в случае поворота (например, на перекрестке или на стоянке) препятствие может оставаться вне поля обнаружения до самого конца маневра.
3. Пункт 5.2.1.4 (таблица): исправление редакционной ошибки, так как у колонок отсутствуют заголовки, хотя рабочий документ был составлен корректно. Еще одна редакционная ошибка допущена в пункте 6.2.2.1, где слово «calibrate» (калибровка) выделено зачеркиванием, в то время как его следует удалить из текста.
4. Пункт 5.2.2.4 a): уточняется, что путь пешехода, как предполагается, должен быть почти перпендикулярен пути испытываемого автомобиля, с тем чтобы избежать воздействия неожиданной составляющей движения.
5. Пункт 5.4.2: поскольку при определенных конкретных обстоятельствах может оказаться целесообразным вручную отключить электронный контроль устойчивости (ЭКУ), САЭТ должна автоматически деактивироваться вследствие отключения ЭКУ. Предложение состоит в том, чтобы предусмотреть в Правилах «автоматическую деактивацию САЭТ». Это предложение заключено в квадратные скобки, поскольку оно нуждается в дальнейшей проработке до седьмой сессии Рабочей группы.
6. Пункт 5.4.4: предложение по уточнению понимания работы САЭТ при функционировании систем помощи: «когда активирована система управления перемещением транспортного средства в продольной плоскости, замедление транспортного средства может быть достаточно плавным, чтобы не достичь требуемых 5 м/с^2 (пункт 5.2.2.2), что делает САЭТ излишней. Конечно, САЭТ остается в резерве и вмешивается в случае внезапного неожиданного события.».
7. Пункт 6.3.1: обновление ссылки на стандарт ИСО.
8. Пункт 6.4.1:
 - a) нумерация должна была быть удалена, редакционная ошибка;
 - b) адаптация текста с учетом скоростей, указанных в разделе о требованиях.
9. Пункты 6.5 и 6.6.1: см. выше.

10. Приложение 3, добавление 2: предложение по новым сценариям оценки надежности для предотвращения ложного реагирования в контексте приложения по комплексным электронным системам (приложение 3). Эти сценарии приведены для технических служб в качестве руководства по перекрестной проверке документации изготовителя путем сравнения с результатами реальных испытаний на треке. Они основаны на японском исследовании — рабочий документ AEBS-13-07.
