



---

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил  
в области транспортных средств**

Рабочая группа по вопросам торможения  
и ходовой части

Семьдесят шестая сессия

Женева, 17–21 февраля 2014 года

Пункт 3 а) предварительной повестки дня

**Правила № 13 и 13-Н (торможение) –  
Электронный контроль устойчивости (ЭКУ)**

**Предложение по новым правилам, касающимся  
электронного контроля устойчивости (ЭКУ)**

**Представлено экспертами от Европейской ассоциации  
поставщиков автомобильных деталей и Международной  
организации предприятий автомобильной промышленности\***

Настоящий текст был подготовлен экспертами от Европейской ассоциации поставщиков автомобильных деталей (КСАОД) и Международной организации предприятий автомобильной промышленности (МОПАП).

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



# I. Предложение

## Правила № XX

### Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения пассажирских автомобилей в отношении систем электронного контроля устойчивости

#### Содержание

	<i>Page</i>
Правила	
1. Область применения .....	3
2. Определения .....	3
3. Заявка на официальное утверждение .....	5
4. Официальное утверждение .....	5
5. Общие требования .....	7
6. Функциональные требования .....	8
7. Требования к эффективности .....	8
8. Условия проведения испытаний .....	14
9. Процедура испытания .....	15
10. Изменение типа транспортного средства или его системы ЭКУ и распространение официального утверждения .....	21
11. Соответствие производства .....	22
12. Санкции, налагаемые за несоответствие производства .....	22
13. Окончательное прекращение производства .....	22
14. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и административных органов .....	23
Приложения	
1 Сообщение .....	24
2 Схемы знаков официального утверждения .....	26
3 Использование метода моделирования динамической устойчивости .....	27
4 Средства моделирования динамической устойчивости и их аттестация .....	28
5 Протокол испытания средств моделирования, используемых для проверки эффективности функции контроля устойчивости транспортного средства .....	30
6 Особые предписания, которые должны применяться в отношении аспектов безопасности комплексных электронных систем управления транспортного средства .....	32
7 Определение коэффициента сцепления (k) .....	38

## 1. Область применения

- 1.1 Настоящие Правила применяются к официальному утверждению транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub><sup>1</sup> в отношении их систем электронного контроля устойчивости.
- 1.2 Настоящие Правила не распространяются:
  - 1.2.1 на транспортные средства, расчетная скорость которых не превышает 25 км/ч;
  - 1.2.2 на транспортные средства, приспособленные для вождения инвалидами.

## 2. Определения

Для целей настоящих Правил:

- 2.1 "*официальное утверждение транспортного средства*" означает официальное утверждение типа транспортного средства в отношении систем электронного контроля устойчивости;
- 2.2 "*тип транспортного средства*" означает категорию транспортных средств, не имеющих существенных различий в таких важных аспектах, как:
  - 2.2.1 торговое наименование или товарный знак;
  - 2.2.2 характеристики транспортного средства, которые существенно влияют на эффективность системы электронного контроля устойчивости;
  - 2.2.3 тип и конструкция системы электронного контроля устойчивости.
- 2.3 "*максимальная масса*" означает технически допустимую максимальную массу, объявленную изготовителем (эта масса может превышать допустимую "максимальную массу", указываемую национальным компетентным органом);
- 2.4 "*распределение массы между осями*" означает распределение воздействия силы тяжести на массу транспортного средства и/или его полного веса между осями;
- 2.5 "*нагрузка на колесо/ось*" означает вертикальную статическую реакцию (силу) поверхности дороги в зоне контакта с колесом/колесами оси;
- 2.6 "*угол поворота Акермана*" означает угол, тангенс которого равен расстоянию между осями колес, деленному на радиус поворота на очень низкой скорости;
- 2.7 "*система электронного контроля устойчивости*" или "*система ЭКУ*" означает систему, обладающую всеми указанными ниже характеристиками:

---

<sup>1</sup> Определения транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub> приведены в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, пункт 2.

- 2.8.1 которая повышает курсовую устойчивость транспортного средства за счет как минимум автоматического контроля тормозного момента, прилагаемого к отдельным левым и правым колесам на каждой оси транспортного средства<sup>2</sup> в целях создания корректировочного момента рыскания на основе оценки фактического поведения транспортного средства в сравнении с поведением транспортного средства, которое задается водителем,
- 2.8.2 которая управляется компьютером, работающим с использованием алгоритма с обратной связью в целях ограничения заноса транспортного средства и ограничения сноса транспортного средства на основе оценки фактического поведения транспортного средства в сравнении с его поведением, которое задается водителем,
- 2.8.3 которая способна непосредственно определять скорость рыскания транспортного средства и оценивать его боковое проскальзывание или производную бокового проскальзывания по времени,
- 2.8.4 которая способна контролировать угол поворота рулевого колеса водителем и
- 2.8.5 которая оснащена алгоритмом определения потребности и соответствующим средством изменения крутящего момента двигателя, в случае необходимости, для того чтобы помочь водителю справиться с управлением транспортным средством;
- 2.9 "*боковое ускорение*" означает компонент вектора ускорения в какой-либо точке транспортного средства, перпендикулярного (продольной) оси *x* транспортного средства и параллельного плоскости дороги;
- 2.10 "*занос*" означает явление, когда скорость рыскания транспортного средства превышает скорость рыскания, которая имела бы место при скорости транспортного средства, движущегося с соблюдением угла поворота Акермана;
- 2.11 "*боковое проскальзывание или угол бокового проскальзывания*" означает арктангенс отношения боковой скорости к продольной скорости центра тяжести транспортного средства;
- 2.12 "*снос*" означает явление, когда скорость рыскания транспортного средства меньше скорости рыскания, которая имела бы место при скорости транспортного средства, движущегося с соблюдением угла поворота Акермана;
- 2.13 "*скорость рыскания*" означает скорость изменения угла направления движения транспортного средства, измеряемого в виде угловой скорости поворота вокруг вертикальной оси, проходящей через центр тяжести транспортного средства, в градусах в секунду;
- 2.14 "*пиковый коэффициент торможения (ПКТ)*" означает показатель сцепления шины с поверхностью дороги, измеряемый на основе максимального замедления катящейся шины;

---

<sup>2</sup> Группа осей рассматривается в качестве одной оси, а спаренные колеса рассматриваются в качестве одного колеса.

- 2.15 "общее пространство" означает участок, на котором могут отражаться, но не совмещаться, более одного контрольного сигнала, индикатора, идентификационного символа или иного сообщения;
- 2.16 "коэффициент статической устойчивости" означает половину ширины колеи транспортного средства, деленную на высоту его центра тяжести, и выражается в виде  $KСУ = T/2H$ , где: Т = ширина колеи (для транспортных средств с разной шириной колеи используется среднее значение; для транспортных средств со спаренными колесами для расчета "Т" используются внешние колеса) и Н = высота центра тяжести транспортного средства;

### **3. Заявка на официальное утверждение**

- 3.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении ЭКУ подается изготовителем транспортного средства или его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 3.2 К каждой заявке прилагаются перечисленные ниже документы в трех экземплярах:
- 3.2.1 описание типа транспортного средства с учетом положений пункта 2.2 выше. Должны указываться номера и/или обозначения, характеризующие тип транспортного средства и тип двигателя;
- 3.2.2 перечень надлежащим образом идентифицированных элементов, из которых состоит система ЭКУ;
- 3.2.3 схема системы ЭКУ в сборе и обозначение положения его элементов на транспортном средстве;
- 3.2.4 подробные чертежи каждого элемента, позволяющие легко идентифицировать его и определить его положение.
- 3.3 Одно транспортное средство, представляющее тип транспортного средства, подлежащего официальному утверждению, передается технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения.

### **4. Официальное утверждение**

- 4.1 Если тип транспортного средства, представленного на официальное утверждение в соответствии с настоящими Правилами, отвечает предписаниям пунктов 5, 6 и 7 ниже, то данный тип транспортного средства считается официально утвержденным.
- 4.2 Каждому официально утвержденному типу присваивается номер официального утверждения, первые две цифры которого указывают на серию поправок, включающих последние важнейшие технические изменения, внесенные в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер такому же типу транспортного средства, оборудованного другим типом системы ЭКУ, или другому типу транспортного средства.

- 4.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении или об отказе в официальном утверждении типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам, и краткого изложения сведений, содержащихся в документах, упомянутых в пунктах 3.2.1–3.2.4 выше, и чертежей, представляемых подателем заявки на официальное утверждение, максимальным форматом А4 (210 x 297 мм) или форматом, кратным ему и в соответствующем масштабе.
- 4.4 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, должен проставляться на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 4.4.1 круга, в котором проставлена буква "Е", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>3</sup>, и
- 4.4.2 номера настоящих Правил, буквы "R", тире и номера официального утверждения, расположенных справа от круга, предусмотренного в пункте 4.4.1 выше.
- 4.5 Если транспортное средство соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании других приложений к Соглашению Правил в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 4.4.1 выше, можно не повторять; в этом случае номера Правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех Правил, в отношении которых предоставляется официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, располагаются в вертикальных колонках, помещаемых справа от обозначения, предусмотренного в пункте 4.4.1 выше.
- 4.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 4.7 Знак официального утверждения помещается рядом с прикрепляемой изготовителем табличкой, на которой приведены характеристики транспортного средства, или проставляется на этой табличке.
- 4.8 Схемы знаков официального утверждения в качестве примера приведены в приложении 1 к настоящим Правилам.

---

<sup>3</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года воспроизведены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2).

## 5. Общие требования

- 5.1 Транспортные средства, оснащенные системой ЭКУ, должны удовлетворять функциональным требованиям, указанным в пункте 6, и требованиям к эффективности, указанным в пункте 7, в соответствии с процедурами испытаний, указанными в пункте 9, и в условиях испытаний, указанных в пункте 8 настоящих Правил.
- 5.1.1 В качестве альтернативы требованиям пункта 5.1 транспортные средства категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub> массой в снаряженном состоянии более 1 735 кг могут оснащаться функцией обеспечения устойчивости транспортного средства, которая включает контроль за опрокидыванием и контроль за курсовой устойчивостью и удовлетворяет техническим требованиям приложения 21 к Правилам № 13. [Эти транспортные средства могут не удовлетворять функциональным требованиям, указанным в пункте 6, и требованиям к эффективности, указанным в пункте 7, в связи с процедурой испытаний, указанной в пункте 9, и в условиях испытаний, указанных в пункте 9 настоящих Правил.]
- 5.2 ЭКУ должно быть сконструировано, изготовлено и установлено таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации и независимо от вибрации, которой оно может подвергаться, транспортное средство отвечало предписаниям настоящих Правил.
- 5.3 В частности, ЭКУ должно быть сконструировано, изготовлено и установлено таким образом, чтобы оно противостояло явлениям коррозии и старения, которым оно подвергается.
- 5.4 Эффективность ЭКУ не должна снижаться в результате воздействия магнитных и электрических полей. Это требование считается выполненным, если соблюдаются технические требования и переходные положения Правил № 10 с учетом применения:
- поправок серии 03 для транспортных средств без соединительной системы для зарядки ПЭАС (тяговых батарей);
  - поправок серии 04 для транспортных средств с соединительной системой для зарядки ПЭАС (тяговых батарей).
- [5.5 Требования приложения 6 применяются к аспектам безопасности системы ЭКУ.]
- 5.6 Положения о периодических технических проверках систем ЭКУ
- 5.6.1 В ходе периодического технического осмотра должна обеспечиваться возможность подтверждения правильности режима работы посредством визуального наблюдения за предупреждающими сигналами после включения питания.
- 5.6.2 Во время предоставления официального утверждения типа должны быть кратко в конфиденциальном порядке охарактеризованы средства, используемые для защиты от простой несанкционированной модификации режима работы предупреждающих сигналов. В качестве альтернативы данное требование о защите считается выполненным, если имеются дополнительные средства проверки режима функционирования.

## 6. Функциональные требования

Каждое транспортное средство, которое подпадает под действие настоящего приложения, оснащается электронной системой контроля устойчивости, которая должна:

- 6.1 обладать способностью прилагать тормозной момент отдельно на все четыре колеса<sup>4</sup> и иметь алгоритм контроля, позволяющий использовать эту способность;
- 6.2 сохранять работоспособность во всем диапазоне скоростей транспортного средства, во всех режимах вождения, включая ускорение, движение на выбеге и замедление (включая торможение), за исключением случаев:
  - 6.2.1 когда водитель отключил ЭКУ,
  - 6.2.2 когда транспортное средство движется со скоростью меньше 20 км/ч,
  - 6.2.3 когда завершены первоначальная самопроверка при запуске и проверки достоверности в течение не более 2 минут при управлении в условиях, указанных в пункте 9.10.2,
  - 6.2.4 когда транспортное средство движется задним ходом;
- 6.3 сохранять работоспособность даже в случае включения антиблокировочной системы тормозов или антипробуксовочной системы.

## 7. Требования к эффективности

В ходе каждого испытания, осуществляемого в условиях испытания, указанных в пункте 8, и с соблюдением процедуры испытания, указанной в пункте 9.9, транспортное средство с включенной системой ЭКУ должно удовлетворять критерию курсовой устойчивости, указанному в пунктах 7.1 и 7.2, и критерию реакции, указанному в пункте 7.3, в процессе каждого из этих испытаний, проводимых при заданном угле поворота рулевого колеса<sup>5</sup>, равном 5A или более (но с учетом ограничения, указанного в пункте 9.9.4), где A – угол поворота рулевого колеса, рассчитанный с помощью метода, указанного в пункте 9.6.1.

Когда транспортное средство подвергается физическим испытаниям в соответствии с пунктом 8, соблюдение соответствующих требований версиями или вариантами того же типа транспортного средства может подтверждаться методом компьютерного моделиро-

<sup>4</sup> Группа осей рассматривается в качестве одной оси, а спаренные колеса рассматриваются в качестве одного колеса.

<sup>5</sup> Текст настоящего приложения предполагает, что управление транспортным средством осуществляется с помощью рулевого колеса. Транспортные средства, на которых установлены другие типы органов рулевого управления, могут быть также официально утверждены на основании настоящего приложения при условии, что изготовитель может продемонстрировать технической службе, что требования настоящего приложения в отношении эффективности могут быть удовлетворены посредством приложения усилий к рулевому управлению, эквивалентных усилиям к рулевому управлению, предусмотренным в пункте 7 настоящего раздела.

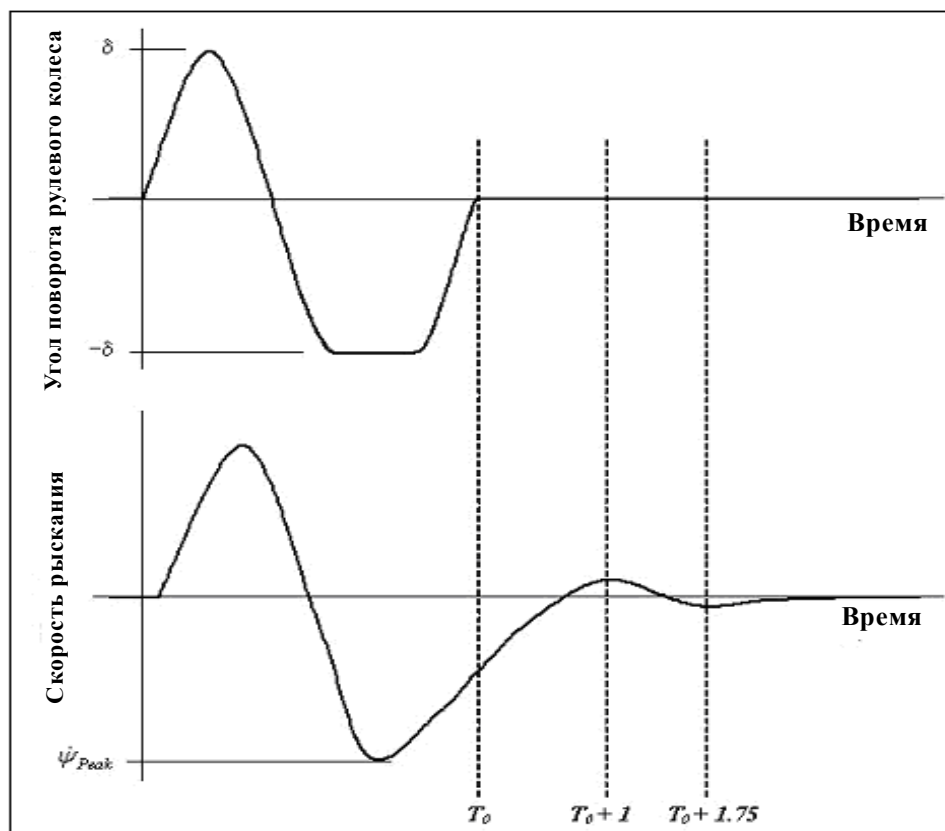


вания с соблюдением условий испытания, указанных в пункте 8, и процедуры испытания, указанной в пункте 9.9. Использование моделирующего устройства определяется в приложении 1 к настоящим Правилам.

- 7.1 Скорость рыскания, измеренная через 1 с после завершения поворота рулевого колеса при движении по усеченной синусоиде (время  $T_0 + 1$  на рис. 1), не должна превышать 35% от первого пикового значения скорости рыскания, зарегистрированного после изменения знака угла поворота рулевого колеса на обратный (между первым и вторым пиковыми значениями) ( $\psi_{Peak}$  на рис. 1) в ходе одного и того же испытательного прогона.

Рис. 1

Данные, определяющие положение рулевого колеса и скорость рыскания, которые используют для оценки боковой устойчивости



- 7.2 Скорость рыскания, измеренная через 1,75 с после завершения поворота рулевого колеса при движении по усеченной синусоиде, не должна превышать 20% от первого пикового значения скорости рыскания, зарегистрированной после изменения знака угла поворота рулевого колеса на обратный (между первым и вторым пиковыми значениями) в ходе одного и того же испытательного прогона.
- 7.3 Боковое смещение центра тяжести транспортного средства по отношению к его первоначальному прямолинейному курсу должно составлять не менее 1,83 м в случае транспортных средств с ПМТС 3 500 кг или менее и 1,52 м в случае транспортных средств с мак-

симальной массой более 3 500 кг; эти значения рассчитывают через 1,07 с после начала поворота рулевого колеса (НПР). НПР определяется в пункте 9.11.6.

- 7.3.1 Расчет бокового смещения производят с помощью двойного интеграла по времени от функции измеренного бокового ускорения в центре тяжести транспортного средства по следующей формуле:

$$\text{Боковое смещение} = \iint a_{y_{C.G.}} dt$$

Для испытания на официальное утверждение типа может допускаться альтернативный метод измерения при условии, что он обеспечивает как минимум такой же уровень точности, что и метод расчета с помощью двойного интеграла.

- 7.3.2 Время  $t = 0$ , используемое для расчета интеграла, представляет собой момент времени, в который начинает поворачиваться руль и который называется началом поворота рулевого колеса (НПР). НПР определяется в пункте 9.11.6.

- 7.4 Обнаружение неисправности ЭКУ

Транспортное средство должно оснащаться контрольным сигналом, который предупреждает водителя о возникновении любой неисправности, которая может сказаться на подаче или передаче контрольных сигналов или сигналов на срабатывание в электронной системе контроля устойчивости транспортного средства.

- 7.4.1 Контрольный сигнал неисправности ЭКУ:

- 7.4.1.1 должен удовлетворять соответствующим техническим требованиям Правил № 121;

- 7.4.1.2 за исключением случая, предусмотренного в пункте 7.4.1.3, контрольный сигнал неисправности ЭКУ должен загораться при наличии неисправности и должен оставаться зажженным в соответствии с условиями, указанными в пункте 7.4, до тех пор пока неисправность не устранена, во всех случаях, когда ключ зажигания установлен в положение "On" ("Run") ("Вкл.");

- 7.4.1.3 за исключением случая, предусмотренного в пункте 7.4.2, каждый контрольный сигнал неисправности ЭКУ должен включаться в порядке проверки работы лампочки либо в том случае, когда ключ зажигания установлен в положение "On" ("Run") ("Вкл.") при неработающем двигателе, либо когда ключ зажигания установлен в положении между "On" ("Run") ("Вкл."), и "Start" ("Пуск"), которое предусмотрено изготовителем в качестве контрольного положения;

- 7.4.1.4 должен гаснуть в начале следующего цикла зажигания после устранения неисправности в соответствии с пунктом 9.10.4;

- 7.4.1.5 может также использоваться для указания неисправности смежных систем/функций, включая антипробуксовочное устройство, устройство стабилизации прицепа, блок управления тормозами на поворотах и другие аналогичные функции, которые срабатывают в зависимости от режима работы двигателя и/или тормозного момента на отдельном колесе и имеют общие компоненты с системой ЭКУ.

- 7.4.2 Контрольный сигнал неисправности ЭКУ может не включаться при включенном стартере.
- 7.4.3 Требования пункта 7.4.1.3 не применяются к контрольным сигналам, установленным в общем пространстве.
- 7.4.4 Изготовитель может использовать контрольный сигнал неисправности ЭКУ в режиме мигания, указывающем, что система ЭКУ находится в рабочем состоянии и/или что в рабочем состоянии находятся связанные с ЭКУ системы (перечисленные в пункте 7.4.1.5).
- 7.5 Орган управления "ESC Off", позволяющий отключить ЭКУ, и орган управления другими системами
- Изготовитель может предусмотреть орган управления "ESC Off", который зажигается в том случае, когда включены фары транспортного средства и который имеет целью перевести систему ЭКУ в какой-либо иной режим, который не будет более удовлетворять требованиям эффективности, предусмотренным в пунктах 7, 7.1, 7.2 и 7.3. Изготовители могут также предусматривать органы управления других систем, которые обладают дополнительной функцией, воздействующей на работу ЭКУ. Органы управления того или иного вида, которые позволяют перевести систему ЭКУ в какой-либо иной режим, в котором она может больше не удовлетворять требованиям эффективности, предусмотренным в пунктах 7, 7.1, 7.2 и 7.3, допускаются при условии, что эта система также удовлетворяет требованиям пунктов 7.5.1, 7.5.2 и 7.5.3.
- 7.5.1 Система ЭКУ транспортного средства должна всегда возвращаться в первоначальный режим, предусмотренный изготовителем по умолчанию, который удовлетворяет требованиям пунктов 6 и 7, в начале каждого нового цикла зажигания, независимо от режима, выбранного перед этим водителем. Однако система ЭКУ транспортного средства может не возвращаться в режим, который удовлетворяет требованиям пунктов 7–7.3 в начале каждого нового цикла зажигания, если:
- 7.5.1.1 транспортное средство переключено в режим движения с приводом на четыре колеса, который приводит к совместной блокировке механизмов привода передней и задней осей и обеспечивает дополнительное снижение передаточного числа между числом оборотов двигателя и скоростью транспортного средства как минимум на 1,6, выбираемого водителем для движения на низкой передаче в условиях бездорожья; или
- 7.5.1.2 транспортное средство переключено водителем в режим работы с приводом на четыре колеса, который предназначен для движения на повышенных скоростях на снежных, песчаных или покрытых толстым слоем грязи дорогах и который приводит к совместной блокировке механизмов привода передней и задней осей, при условии что в этом режиме транспортное средство удовлетворяет критериям устойчивости, предусмотренным в пунктах 7.1 и 7.2, в условиях испытания, предусмотренных в пункте 8. Однако если системой предусмотрено более одного режима ЭКУ, который удовлетворяет требованиям пунктов 7.1 и 7.2 в режиме работы привода, выбранном во время предыдущего цикла зажигания, ЭКУ должна возвращаться в первоначальный режим, установленный изготовителем.

телем по умолчанию для указанного режима работы привода в начале каждого нового цикла зажигания.

7.5.2 Орган управления, единственной функцией которого является переключение системы ЭКУ в режим, который больше не удовлетворяет требованиям пунктов 7, 7.1, 7.2 и 7.3, должен удовлетворять соответствующим техническим требованиям Правил № 121.

7.5.3 Орган управления системой ЭКУ, который предназначен для установки системы ЭКУ в иные режимы, из которых, как минимум, один может больше не удовлетворять требованиям эффективности, указанным в пунктах 7, 7.1, 7.2 и 7.3, должен удовлетворять соответствующим техническим требованиям Правил № 121.

В качестве альтернативы, если режим работы системы ЭКУ устанавливается с помощью многофункционального органа управления, средства индикации, предназначенные для водителя, должны четко указывать ему положение органа управления для данного режима работы с использованием символа "off" системы электронного контроля устойчивости, определенного в Правилах № 121.

7.5.4 Орган управления другой системой, которая обладает дополнительной функцией, позволяющей перевести систему ЭКУ в какой-либо режим, который более не удовлетворяет требованиям к эффективности, предусмотренным в пунктах 7, 7.1, 7.2 и 7.3, может не обозначаться индикатором "ESC Off", который предусмотрен в пункте 7.5.2.

7.6 Контрольный сигнал "ESC Off"

Если изготовитель предусматривает установку органа управления, позволяющего отключить или ограничить требования к эффективности системы ЭКУ, предусмотренные в пункте 7.5, то требования в отношении контрольного сигнала, предусмотренные в пунктах 7.6.1–7.6.4, должны удовлетворяться и в этом случае с целью предупреждения водителя о снижении или ограничении уровня функциональности системы ЭКУ. Это требование не применяется к режиму, упомянутому в пункте 7.5.1.2, который может выбираться водителем.

7.6.1 Изготовитель транспортного средства должен предусмотреть контрольный сигнал, указывающий на то, что транспортное средство переведено в режим, в котором оно не может удовлетворять требованиям пунктов 7, 7.1, 7.2 и 7.3, если такой режим предусмотрен.

7.6.2 Контрольный сигнал "ESC Off":

7.6.2.1 должен удовлетворять соответствующим техническим требованиям Правил № 121;

7.6.2.2 должен оставаться зажженным до тех пор, пока ЭКУ установлено в режиме, в котором оно не может удовлетворять требованиям пунктов 7, 7.1, 7.2 и 7.3;

7.6.2.3 за исключением случаев, предусмотренных в пунктах 7.6.3 и 7.6.4, каждый контрольный сигнал "ESC Off" включается в порядке проверки работы лампочки либо в том случае, когда ключ зажигания установлен в положение "On" ("Run") ("Вкл.") при неработающем двигателе, либо когда ключ зажигания установлен в положение ме-

- жду "On" ("Run") ("Вкл.") и "Start" ("Пуск"), которое предусмотрено изготовителем в качестве контрольного положения;
- 7.6.2.4 должен гаснуть после возвращения системы ЭКУ в первоначальный режим, установленный по умолчанию изготовителем.
- 7.6.3 Контрольный сигнал "ESC Off" может не включаться при включенном стартере.
- 7.6.4 Требование пункта 7.6.2.3 настоящего раздела не применяется к контрольным сигналам, установленным в общем пространстве.
- 7.6.5 Изготовитель может использовать контрольный сигнал "ESC Off" для указания уровня работоспособности, помимо первоначального режима, установленного по умолчанию изготовителем, даже в том случае, если транспортное средство удовлетворяет требованиям пунктов 7, 7.1, 7.2 и 7.3 настоящего раздела на этом уровне работоспособности ЭКУ.
- 7.7 Техническая документация по системе ЭКУ
- [В дополнение к требованиям, определенным в приложении 6 к настоящим Правилам,] комплект документации, предоставляемый в порядке подтверждения того факта, что транспортное средство оснащено системой ЭКУ, которая соответствует определению "системы ЭКУ", содержащемуся в пункте 2.7 настоящих Правил, должна включать документацию изготовителя транспортного средства, указанную в пунктах 7.7.1–7.7.4 ниже.
- 7.7.1 Схема системы с указанием всех исполнительных механизмов системы ЭКУ. На этой схеме должны быть указаны те компоненты, которые используются для создания тормозных моментов на каждом колесе, определения скорости рыскания транспортного средства, расчетного бокового проскальзывания или производной бокового проскальзывания и поворота рулевого колеса, задаваемого водителем.
- 7.7.2 Краткое письменное разъяснение, достаточное для описания основных эксплуатационных характеристик системы ЭКУ. Это разъяснение должно включать схематичное описание функции системы, регулирующей приложение тормозного момента к каждому колесу, и того, каким образом эта система изменяет крутящий момент двигателя в процессе работы системы ЭКУ, и показывать, что скорость рыскания транспортного средства определяется непосредственно. В этом разъяснении также должен указываться диапазон скоростей транспортного средства и режимы вождения (ускорение, замедление, движение на выбеге, режим включения АБС или антипробуксовочного устройства), в которых может срабатывать система ЭКУ.
- 7.7.3 Логическая диаграмма. Эта диаграмма иллюстрирует разъяснение, предусмотренное в пункте 7.7.2.
- 7.7.4 Информация о сносе. Схематичное описание подачи соответствующих сигналов в компьютер, который управляет исполнительными механизмами системы ЭКУ, а также того, каким образом они используются для ограничения сноса транспортного средства.

## 8. Условия проведения испытаний

- 8.1 Окружающие условия
- 8.1.1 Температура окружающей среды должна находиться в диапазоне 0 °C – 45 °C.
- 8.1.2 Максимальная скорость ветра должна составлять не более 10 м/с для транспортных средств с КСУ > 1,25 и 5 м/с для транспортных средств с КСУ ≤ 1,25.
- 8.2 Поверхность испытательного дорожного покрытия
- 8.2.1 Испытание проводят на сухой и ровной поверхности с твердым покрытием. Поверхности с неровностями и волнистостью, например рытвинами и широкими трещинами, не допускаются.
- 8.2.2 Испытательная поверхность дорожного покрытия должна обладать номинальным<sup>6</sup> пиковым коэффициентом торможения (ПКТ) 0,9, если не оговорено иное, при измерении с использованием одного из двух методов:
- 8.2.2.1 метода E1136, принятого Американским обществом по испытаниям и материалам (ASTM) с использованием стандартной испытательной шины в соответствии с методом E1337–90 ASTM на скорости 40 миль/ч (64,4 км/ч); или
- 8.2.2.2 метода определения значения коэффициента k, указанного в приложении 7 к настоящим Правилам.
- 8.2.3 Испытательная поверхность должна иметь равномерный уклон от 0% до 1%.
- 8.3 Состояние транспортного средства
- 8.3.1 Система ЭКУ должна быть включена при проведении всех испытаний.
- 8.3.2 Масса транспортного средства. Транспортное средство нагружают следующим образом: топливный бак заполняют как минимум на 90% емкости, а общая внутренняя нагрузка должна составлять 168 кг с учетом водителя, который проводит испытание, испытательного оборудования, массой приблизительно 59 кг (автоматический механизм управления, система регистрации данных и привод механизма управления) и балласта, требуемого для восполнения нехватки массы водителя, который проводит испытание, и испытательного оборудования. При необходимости балласт устанавливают на пол за передним сиденьем для пассажира или, если это требуется, в зоне расположения ног пассажира, сидящего на переднем сиденье. Весь балласт закрепляют таким образом, чтобы предотвратить его смещение во время проведения испытания.
- 8.3.3 Шины. Шины накачивают до значения (значений) давления в холодной шине, указанного(ых) изготовителем транспортного средства, например, как указано на табличке, прикрепляемой к транспортному средству, или в соответствии с маркировкой, указываю-

<sup>6</sup> Под "номинальным" значением подразумевается заданное теоретическое значение.

щей давление накачки шины. Для предотвращения схода шины с обода могут устанавливаться камеры.

- 8.3.4 Дополнительные боковые опоры. Если это необходимо в целях обеспечения безопасности водителей, проводящих испытание, могут устанавливаться дополнительные боковые опоры. В этом случае для транспортных средств с коэффициентом статической устойчивости (КСУ)  $\leq 1,25$  применяются следующие положения:
- 8.3.4.1 транспортные средства массой в снаряженном состоянии менее 1 588 кг должны оснащаться "легкими" дополнительными боковыми опорами. Легкие дополнительные боковые опоры должны быть сконструированы таким образом, чтобы их масса не превышала 27 кг, а максимальный инерционный момент опрокидывания был не более 27 кг·м<sup>2</sup>.
- 8.3.4.2 Транспортные средства массой в снаряженном состоянии в диапазоне от 1 588 кг до 2 722 кг должны оснащаться "стандартными" дополнительными боковыми опорами. Стандартные дополнительные боковые опоры должны быть сконструированы таким образом, чтобы их масса не превышала 32 кг, а инерционный момент опрокидывания был не более 35,9 кг·м<sup>2</sup>.
- 8.3.4.3 Транспортное средство массой в снаряженном состоянии равной или более 2 722 кг должно оснащаться "тяжелыми" дополнительными боковыми опорами. Тяжелые дополнительные боковые опоры должны быть сконструированы таким образом, чтобы их масса не превышала 39 кг, а инерционный момент опрокидывания был не более 40,7 кг·м<sup>2</sup>.
- 8.3.5 Автоматический механизм управления. Для проведения испытаний, предусмотренных в пунктах 9.5.2, 9.5.3, 9.6 и 9.9, используют управляющий робот, запрограммированный для выполнения маневра с требуемыми параметрами управления. Этот механизм управления должен быть в состоянии создавать крутящий момент на рулевом колесе в пределах 40–60 Нм. Механизм управления должен быть в состоянии создавать эти усилия при угловых скоростях рулевого колеса до 1 200 градусов в секунду.

## 9. Процедура испытания

- 9.1 Шины транспортного средства накачивают до значения(й) давления холодной шины, рекомендуемого(ых) изготовителем, например указанного(ых) на табличке, прикрепленной к транспортному средству, или в соответствии с маркировкой, указывающей давление накачки шины.
- 9.2 Проверка лампочки контрольного сигнала. Когда транспортное средство находится в неподвижном состоянии, а ключ зажигания – в положении "Lock" ("Заблокировано") или "Off" ("Выкл."), ключ зажигания устанавливают в положение "On" ("Run") ("Вкл.") или в соответствующих случаях в положение для проверки лампочек. Контрольный сигнал неисправности ЭКУ должен включаться в порядке проверки работы лампочки, как указано в пункте 7.4.3.1, а контрольный сигнал "ESC Off" ("ЭКУ отключено"), если он уста-

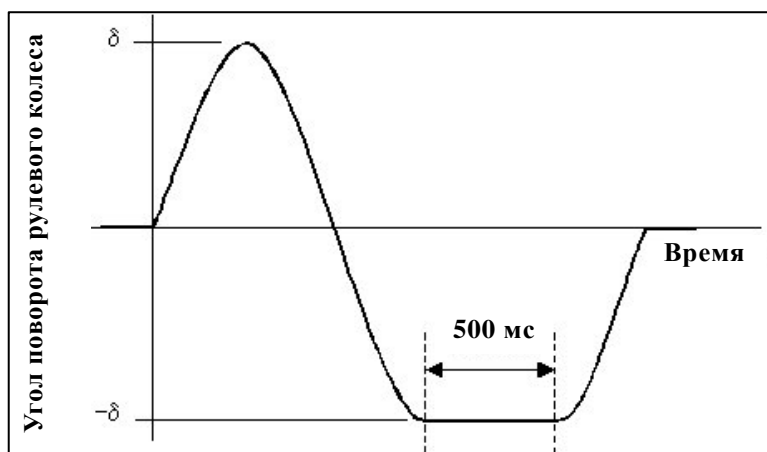
новлен, также должен включаться в порядке проверки работы лампочки, как указано в пункте 7.6.2.3. Проверка лампочки контрольного сигнала не требуется в случае контрольного сигнала, установленного в общем пространстве, как указано в пунктах 7.4.3 и 7.6.4.

- 9.3 Проверка органа управления "ESC Off" ("ЭКУ отключена"). В случае транспортных средств, оснащенных органом управления "ESC Off", ключ зажигания устанавливают в положение "On" ("Run") ("Вкл."), когда транспортное средство находится в неподвижном состоянии и ключ зажигания – в положении "Lock" или "Off" ("Заблокировано" или "Выкл."). Включают орган управления "ESC Off" и проверяют, зажигается ли контрольный сигнал "ESC Off", как указано в пункте 7.6.2. Ключ зажигания поворачивают в положение "Lock" или "Off". Ключ зажигания еще раз поворачивают в положение "On" ("Run"); при этом следует убедиться в том, что контрольный сигнал "ESC Off" гаснет, что указывает на включение системы ЭКУ, как указано в пункте 7.5.1.
- 9.4 Подготовка тормозов
- Подготовку тормозов транспортного средства производят в соответствии с предписаниями пунктов 9.4.1–9.4.4.
- 9.4.1 Начиная со скорости 56 км/ч производят десять остановок со средним замедлением приблизительно 0,5 g.
- 9.4.2 Сразу после проведения этой серии из десяти остановок на скорости 56 км/ч производят еще три остановки на скорости 72 км/ч с большим замедлением.
- 9.4.3 При выполнении остановок, предписанных в пункте 9.4.2, к педали тормоза прилагают достаточное усилие для приведения в действие антиблокировочной тормозной системы транспортного средства (АБС) на протяжении большей части каждого цикла торможения.
- 9.4.4 После полной конечной остановки, предусмотренной в пункте 9.4.2, транспортное средство прогоняют на скорости 72 км/ч в течение 5 минут для охлаждения тормозов.
- 9.5 Подготовка шин
- Подготовку шин производят в соответствии с процедурой, указанной в пунктах 9.5.1–9.5.3, в целях снятия с них блеска и доведения до рабочей температуры непосредственно перед проведением испытательных прогонов, предусмотренных в пунктах 9.6 и 9.9.
- 9.5.1 Испытываемое транспортное средство прогоняют по кругу диаметром 30 м на скорости, которая создает боковое ускорение порядка 0,5 g–0,6 g, сначала три круга по часовой стрелке, а затем три круга против часовой стрелки.
- 9.5.2 Используя заданный режим управления по синусоиде с частотой 1 Гц, при которой пиковое значение бокового ускорения при повороте рулевого колеса на максимальный угол составляет 0,5 g–0,6 g, и на скорости 56 км/ч производят четыре прогона транспортного средства с выполнением десяти циклов управления по синусоиде в течение каждого прогона.



- 9.5.3 Амплитуда угла поворота рулевого колеса на конечном цикле конечного прогона должна в два раза превышать амплитуду в течение выполнения других циклов. Максимальный интервал между всеми кругами и прогонами должен составлять не более 5 минут.
- 9.6 Процедура медленного увеличения угла поворота
- Транспортное средство подвергают испытанию с медленным увеличением угла поворота в виде двух серий прогонов на постоянной скорости  $80 \pm 2$  км/ч и с использованием схемы управления с увеличением угловой скорости на 13,5 градусов в секунду до достижения бокового ускорения, составляющего приблизительно 0,5 g. Каждую серию испытаний повторяют три раза. В ходе первой серии поворот рулевого колеса производят по часовой стрелке, а в ходе остальных серий – против часовой стрелки. Интервал между каждым испытательным прогоном должен составлять не более 5 минут.
- 9.6.1 На основании результатов испытаний с медленным увеличением угла поворота рулевого колеса определяют величину "А". "А" представляет собой угол поворота рулевого колеса в градусах, который создает устойчивое состояние бокового ускорения (скорректированное с помощью методов, указанных в пункте 9.11.3) величиной 0,3 g, действующего на испытываемое транспортное средство. Величину А рассчитывают с помощью линейной регрессии с точностью до ближайшего 0,1 градуса для каждого из шести испытаний с медленным увеличением угла поворота рулевого колеса. Конечное значение А, используемое ниже, рассчитывают методом усреднения шести абсолютных значений А с округлением полученного результата до ближайшего 0,1 градуса.
- 9.7 После определения величины А снова выполняют процедуру подготовки шин, описанную в пункте 9.5, без их замены, непосредственно до проведения испытания на маневр по усеченной синусоиде, указанного в пункте 9.9. Первую серию испытаний на маневр по усеченной синусоиде начинают по истечении двух часов после завершения испытаний с медленным увеличением поворота рулевого колеса, описанных в пункте 9.6.
- 9.8 Проверяют включение системы ЭКУ, убедившись в том, что контрольные сигналы неисправности ЭКУ и "ESC off" ("ЭКУ отключена") (в случае наличия) не горят.
- 9.9 Испытание на маневр по усеченной синусоиде для проверки на срабатывание при заносе и реакции
- Транспортное средство подвергают испытанию в виде двух серий прогонов с использованием схемы управления, обеспечивающей движение по синусоиде с частотой 0,7 Гц и задержкой на 500 мс, начиная с момента достижения второго пикового значения амплитуды, как показано на рис. 2 (испытание на маневр по усеченной синусоиде). Одну серию проводят с поворотом рулевого колеса в течение первой половины цикла по часовой стрелке, а другую серию в течение первой половины цикла – против часовой стрелки. После каждого испытательного прогона транспортное средство останавливают на 1,5–5 мин., с тем чтобы дать ему остыть.

Рис. 2  
Усеченная синусоида



- 9.9.1 Поворот рулевого колеса начинают в момент движения транспортного средства на выбеге на высокой передаче при скорости  $80 \pm 2$  км/ч.
- 9.9.2 В случае первого из каждой серии прогонов амплитуда рулевого колеса должна составлять  $1,5A$ , где  $A$  – угол поворота рулевого колеса, определенный в соответствии с пунктом 9.6.1.
- 9.9.3 В ходе каждой серии испытательных прогонов амплитуду поворота рулевого колеса увеличивают от прогона к прогону на  $0,5A$  при условии, что амплитуда поворота рулевого колеса в ходе одного из этих прогонов не превысит амплитуду, указанную в пункте 9.9.4 для конечного прогона.
- 9.9.4 Амплитуда поворота рулевого колеса на конечном прогоне каждой серии должна составлять более  $6,5A$  или 270 градусов при условии, что расчетная амплитуда на уровне  $6,5A$  меньше или равна 300 градусов. Если любое увеличение на  $0,5A$  до достижения  $6,5A$  больше 300 градусов, то амплитуда поворота рулевого колеса на конечном прогоне должна составлять 300 градусов.
- 9.9.5 После завершения двух серий испытательных прогонов производят последующую обработку данных скорости рыскания и бокового ускорения, как указано в пункте 9.11.
- 9.10 Обнаружение неисправности ЭКУ
- 9.10.1 Одну или несколько неисправностей ЭКУ моделируют путем отсоединения источника питания от любого компонента ЭКУ или путем разъединения любой электрической цепи между компонентами ЭКУ (при отключенном двигателе транспортного средства). При моделировании какой-либо неисправности ЭКУ электрическая цепь питания лампочки (лампочек) контрольного сигнала и/или факультативного(ых) органа(ов) управления системой ЭКУ разъединяться не должна.

- 9.10.2 Когда транспортное средство находится в неподвижном состоянии и ключ зажигания установлен в положение "Lock" ("Заблокировано") или "Off" ("Выкл."), ключ зажигания устанавливают в положение "Start" ("Пуск") и запускают двигатель. Транспортное средство движется вперед до достижения скорости  $48 \pm 8$  км/ч не позднее чем через 30 с после запуска двигателя; в течение следующих двух минут на этой скорости производят, как минимум, один плавный маневр с поворотом налево и один маневр с поворотом направо без нарушения курсовой устойчивости, а также одно торможение. Следует убедиться в том, что в конце этих маневров индикатор неисправности ЭКУ загорается в соответствии с пунктом 7.4.
- 9.10.3 Транспортное средство останавливают, ключ зажигания поворачивают в положение "Off" ("отключено") или "Lock" ("Заблокировано"). По истечении пяти минут ключ зажигания поворачивают в положение "Start" ("Пуск") и запускают двигатель. Следует убедиться в том, что индикатор неисправности ЭКУ снова загорается, указывая на наличие неполадки, и продолжает гореть до тех пор, пока работает двигатель или пока не устранена эта неполадка.
- 9.10.4 Ключ зажигания поворачивают в положение "Off" ("Выкл.") или "Lock" ("Заблокировано"). Систему ЭКУ устанавливают в нормальный режим работы, ключ зажигания поворачивают в положение "Start" ("Пуск") и запускают двигатель. Повторяют маневр, описанный в пункте 9.10.2; при этом следует убедиться, что контрольный сигнал погас во время маневра или сразу же после его завершения.
- 9.11 Последующая обработка данных – расчет параметров эффективности
- Измерения и расчеты скорости рыскания и бокового смещения производят с помощью методов, указанных в пунктах 9.11.1–9.11.8.
- 9.11.1 Первичные данные, соответствующие значениям угла поворота рулевого колеса, пропускают через 12-полюсный бесфазовый фильтр Буттерворта с частотой отсечки 10 Гц. Отфильтрованные данные выставляют на ноль в целях устранения смещения сигнала датчика с использованием статических данных, зарегистрированных до испытания.
- 9.11.2 Первичные данные, соответствующие значениям скорости рыскания, пропускают через 12-полюсный бесфазовый филь Буттерворта с частотой отсечки 6 Гц. Отфильтрованные данные выставляют на ноль в целях устранения смещения сигнала датчика с использованием статических данных, зарегистрированных до испытания.
- 9.11.3 Первичные данные, соответствующие значениям бокового ускорения, пропускают через 12-полюсный бесфазовый фильтр Буттерворта с частотой отсечки 6 Гц. Отфильтрованные данные выставляют на ноль в целях устранения смещения сигнала датчика с использованием статических данных, зарегистрированных до испытания. Данные бокового ускорения в центре тяжести транспортного средства определяют путем устранения эффекта, вызванного креном кузова транспортного средства, и корректировки местоположения датчика методом преобразования координат. В целях сбора данных боковой акселерометр устанавливают как можно ближе к

- точке расположения продольного и поперечного центров тяжести транспортного средства.
- 9.11.4 Угловую скорость рулевого колеса определяют методом дифференцирования отфильтрованных данных угла поворота рулевого колеса. Затем данные угловой скорости рулевого колеса фильтруют с помощью фильтра, работающего по принципу "скользящего среднего", за 0,1 секунды.
- 9.11.5 Частотные каналы данных бокового ускорения, скорости рыскания и угла поворота рулевого колеса устанавливают на ноль с использованием предусмотренного "диапазона установки на ноль". Методы, используемые для определения диапазона установки на ноль, излагаются в пунктах 9.11.5.1 и 9.11.5.2.
- 9.11.5.1 На основе данных угловой скорости поворота рулевого колеса, рассчитанных с использованием методов, изложенных в пункте 9.11.4, устанавливает первый момент времени, когда угловая скорость рулевого колеса превышает 75 градусов в секунду. Начиная с этого момента времени угловая скорость рулевого колеса должна поддерживаться на уровне не ниже 75 градусов в секунду в течение как минимум 200 мс. Если второе условие не выполняется, то определяют следующий момент, когда угловая скорость рулевого колеса превышает 75 градусов в секунду и проверяют факт сохранения этой скорости в течение 200 мс. Этот процесс чередования проводят до тех пор, пока не будут выполнены оба условия.
- 9.11.5.2 "Диапазон установки на ноль" определяется как период времени продолжительностью 1,0 секунды до наступления момента, когда угловая скорость рулевого колеса превышает 75 градусов в секунду (т.е. момент, когда угловая скорость рулевого колеса превышает 75 градусов в секунду, является конечной точкой диапазона установки на ноль").
- 9.11.6 Начало поворота рулевого колеса (НПР) определяется как первый момент, когда отфильтрованный и выставленный на ноль сигнал угла поворота рулевого колеса достигает  $-5$  градусов (когда начальный поворот рулевого колеса производится против часовой стрелки) или  $+5$  градусов (когда начальный поворот рулевого колеса производится по часовой стрелке) после момента времени, определяемого в качестве конечной точки "диапазона установки на ноль". Значение времени в момент НПР определяют методом интерполяции.
- 9.11.7 Конечный момент поворота рулевого колеса (КПР) определяется как момент времени, когда угол поворота рулевого колеса возвращается в нулевое положение после завершения маневра по усеченной синусоиде. Значение времени, когда угол поворота рулевого колеса возвращается в нулевое положение, определяют методом интерполяции.
- 9.11.8 Второе пиковое значение скорости рыскания определяется как первое локальное пиковое значение скорости рыскания, достигнутое в результате поворота рулевого колеса в обратном направлении. Значения скорости рыскания по прошествии 1,000 и 1,750 секунды после КПР определяют методом интерполяции.

- 9.11.9 Боковую скорость определяют методом интегрирования скорректированных, отфильтрованных и выставленных на ноль данных бокового ускорения. Боковую скорость в момент НПП приводят к нулю. Боковое смещение определяют методом интегрирования выставленных на ноль значений боковой скорости. Боковое смещение в момент НПП приводят к нулю. Значение бокового смещения через 1,07 секунды после момента НПП определяют методом интерполяции.

## **10. Изменение типа транспортного средства или его системы ЭКУ и распространение официального утверждения**

- 10.1 Каждое изменение типа транспортного средства доводится до сведения административного органа, который предоставил официальное утверждение данного типа транспортного средства.

Этот орган либо:

- a) решает, в консультации с изготовителем, что новое официальное утверждение типа должно быть предоставлено, либо
- b) применяет процедуру, содержащуюся в пункте 10.1.1 (пересмотр), и, если это применимо, процедуру, содержащуюся в пункте 10.1.2 (распространение).

### **10.1.1 Пересмотр**

Если сведения, зарегистрированные в информационных документах, изменились и административный орган приходит к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных неблагоприятных последствий и что в любом случае педали управления по-прежнему соответствует требованиям, то изменение обозначается как "пересмотр".

В таком случае административный орган при необходимости издает пересмотренные страницы информационных документов, четко указывая на каждой пересмотренной странице характер изменения и дату переиздания. Считается, что сводный обновленный вариант информационных документов, сопровождаемый подробным описанием изменения, отвечает данному требованию.

### **10.1.2 Распространение**

Изменение обозначается как "распространение", если помимо изменения сведений, зарегистрированных в информационных документах

- a) требуются дополнительные осмотры или испытания, либо
- b) изменились какие-либо данные в карточке сообщения (за исключением приложений к ней), либо
- c) запрашивается официальное утверждение на основании более поздней серии поправок после ее вступления в силу.

- 10.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляется Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, изложенной в пункте 4.3 выше. Кроме того, соответствующим образом изменяется указатель к информационным документам и протоколам испытаний, прилагаемый к карточке сообщения, содержащейся в приложении 1, с указанием даты самого последнего пересмотра или распространения.
- 10.3 Компетентный орган, который распространяет официальное утверждение, должен указать серийный номер на каждой карточке, заполняемой для такого распространения.

## **11. Соответствие производства**

Процедуры, обеспечивающие соответствие производства, должны соответствовать тем процедурам, которые изложены в добавлении 2 к Соглашению (E/ECE/324–E/ECE/TRANS/505/Rev.2), с учетом нижеследующих требований:

- 11.1 Транспортное средство, официально утвержденное на основании настоящих Правил, должно быть изготовлено таким образом, чтобы оно соответствовало официально утвержденному типу и отвечало предписаниям, изложенным в пунктах 5, 6 и 7 выше.
- 11.2 Компетентный орган, предоставивший официальное утверждение, может в любое время проверить соответствие методов контроля, применяемых в рамках каждой производственной единицы. Как правило, эти проверки проводят один раз в два года.

## **12. Санкции, налагаемые за несоответствие производства**

- 12.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8.1 выше.
- 12.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.

## **13. Окончательное прекращение производства**

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он сообщает об этом компетентному органу, предоставившему официальное утверждение. По получении соответствующей информации данный орган уведомляет об этом другие Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.

**14. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и административных органов**

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, должны сообщить в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также административных органов, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выданные в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

# Приложение I

## Сообщение

(максимальный формат: A4 (210 x 297 мм))



направленное: Название административного органа:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

касающееся<sup>2</sup>: ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ  
 РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ  
 ОТКАЗА В ОФИЦИАЛЬНОМ УТВЕРЖДЕНИИ  
 ОТМЕНЫ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ  
 ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

типа транспортного средства в отношении ЭКУ на основании Правил № XX

Официальное утверждение № ..... Распространение № .....

1. Торговое наименование или товарный знак транспортного средства .....
2. Тип транспортного средства .....
3. Изготовитель и его адрес .....
4. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя изготовителя .....
5. Масса транспортного средства .....
- 5.1 Максимальная масса транспортного средства .....
- 5.2 Минимальная масса транспортного средства .....
6. Распределение массы между осями (максимальное значение) .....
8. Тип двигателя .....
9. Число передач и их передаточные числа .....
10. Передаточное(ые) число(а) конечной передачи .....
11. В соответствующих случаях максимальная масса прицепа, который может буксироваться .....
- 11.1 Прицеп, не оснащенный тормозами .....

<sup>1</sup> Отличительный номер страны, которая предоставила официальное утверждение/распространила официальное утверждение/отказала в официальном утверждении/отменила официальное утверждение (см. положения Правил).

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.



12. Размеры шин .....
13. Максимальная расчетная скорость .....
14. Краткое описание тормозного оборудования .....
15. Масса транспортного средства во время испытания: .....

	<b>Груз</b> (кг)
Ось № 1	
Ось № 2	
Всего	

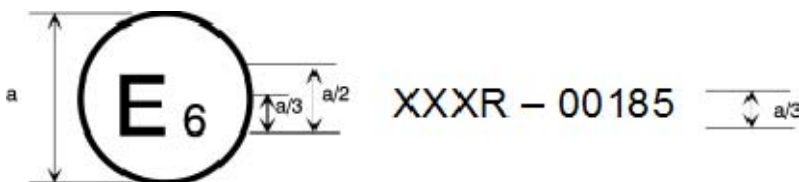
- [20. В соответствии с приложением 6 была представлена надлежащая документация в отношении следующей(их) системы (систем) ..... да/нет/неприменимо<sup>2</sup>]
21. Система ЭКУ была испытана в соответствии с требованиями настоящих Правил и удовлетворяет этим требованиям ..... да/нет  
или: Функция обеспечения устойчивости транспортного средства была испытана в соответствии с требованиями приложения 21 к Правилам № 13 и удовлетворяет этим требованиям ..... да/нет
23. Транспортное средство представлено на официальное утверждение [дата] .....
24. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения .....
25. Дата протокола, выданного этой службой .....
26. Номер протокола, выданного этой службой .....
27. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение распространено/официальное утверждение отменено<sup>2</sup>
28. Место расположения знака официального утверждения на транспортном средстве .....
29. Место .....
30. Дата .....
31. Подпись .....
32. К настоящему сообщению прилагается краткое изложение сведений, упомянутое в пункте 4.3 настоящих Правил.

## Приложение 2

### Схемы знаков официального утверждения

Образец А

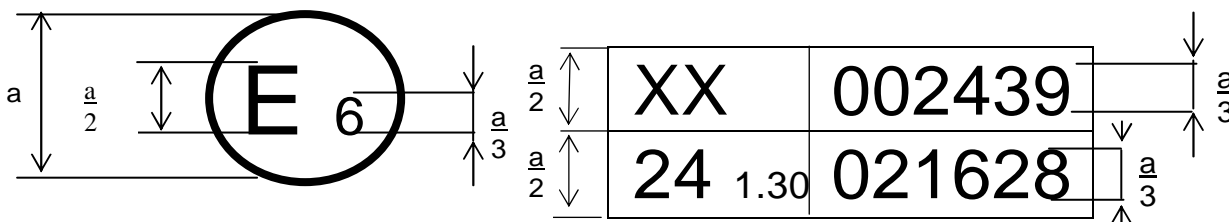
(См. пункт 4.4 настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что этот тип транспортного средства официально утвержден в Бельгии (Е 6) в отношении электронного контроля устойчивости на основании Правил № XXX. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № XXX в их первоначальном варианте.

Образец В

(См. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$  мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что этот тип транспортного средства официально утвержден в Бельгии (Е 6) на основании Правил № XX и 24<sup>1</sup>. (В случае последних из приведенных Правил исправленное значение коэффициента поглощения составляет 1,30 м-1.) Номера официального утверждения означают, что на момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № XX были в их первоначальном варианте, а в Правила № 24 уже были включены поправки серии 02.

<sup>1</sup> Этот номер приведен только в качестве примера.

## Приложение 3

### Использование метода моделирования динамической устойчивости

Эффективность системы электронного контроля устойчивости может быть определена при помощи компьютерного моделирования.

1. Использование метода моделирования
  - 1.1 Эффективность функции контроля устойчивости транспортного средства может быть продемонстрирована изготовителем транспортного средства органу по официальному утверждению типа либо технической службе посредством моделирования динамических маневров, указанных в пункте 9.9 настоящих Правил.
  - 1.2 Такое моделирование представляет собой метод, позволяющий продемонстрировать эффективность обеспечения устойчивости транспортного средства посредством измерения:
    - a) скорости рыскания по истечении одной секунды после завершения поворота рулевого колеса при движении по усеченной синусоиде (время  $T_0 + 1$ );
    - b) скорости рыскания по прошествии 1,75 секунд после завершения поворота рулевого колеса при движении по усеченной синусоиде;
    - c) бокового смещения центра тяжести транспортного средства по отношению к его первоначальному прямолинейному курсу.
  - 1.3 Моделирование производят с помощью аттестованного средства моделирования и с использованием динамических маневров, указанных в пункте 9.9 настоящих Правил, в условиях испытания, указанных в пункте 8 настоящих Правил.

Метод аттестации средств моделирования указан в добавлении 2 к настоящим Правилам.

## Приложение 4

### Средства моделирования динамической устойчивости и их аттестация

1. Спецификации средств моделирования
  - 1.1 Метод моделирования должен учитывать основные факторы, воздействующие на траекторию движения транспортного средства и способные вызвать его опрокидывание. Типичная модель может явно или косвенно включать следующие параметры транспортного средства:
    - a) ось/колесо;
    - b) подвеска;
    - c) шина;
    - d) ходовая часть/кузов транспортного средства;
    - e) силовая передача/трансмиссия, если это применимо;
    - f) тормозная система;
    - g) полезная нагрузка.
  - 1.2 Используемая модель дополняется соответствующей системой контроля устойчивости транспортного средства при помощи:
    - a) подсистемы (программного обеспечения) средств моделирования; или
    - b) электронного модуля управления в конфигурации аппаратно-программного моделирования.
2. Аттестация средств моделирования
  - 2.1 Аттестацию применяемых средств моделирования проверяют на основе сопоставления с результатами практических испытаний транспортного средства. Испытания, используемые для аттестации, представляют собой динамические маневры, указанные в пункте 9.9 настоящих Правил.

В ходе испытаний соответственно регистрируют либо рассчитывают следующие параметры движения в соответствии с ISO 15037 – Часть 1:2005: Общие условия для легковых автомобилей или Часть 2:2002: Общие условия для транспортных средств большой грузоподъемности и автобусов (в зависимости от категории транспортного средства):

    - a) угол поворота рулевого колеса ( $\delta H$ );
    - b) продольная скорость ( $vX$ );
    - c) угол бокового проскальзывания ( $\beta$ ) или боковая скорость ( $vY$ ); (факультативно);
    - d) продольное ускорение ( $aX$ ); (факультативно);

- e) боковое ускорение ( $a_Y$ );
  - f) скорость рыскания ( $d\psi/dt$ );
  - g) скорость опрокидывания ( $d\phi/dt$ );
  - h) скорость крена ( $d\theta/dt$ );
  - i) угол опрокидывания ( $\phi$ );
  - j) угол крена ( $\theta$ ).
- 2.2 Цель аттестации – подтвердить сопоставимость моделируемого поведения транспортного средства и устройства обеспечения его устойчивости с поведением транспортного средства и этого же устройства в ходе практических испытаний на транспортном средстве.
- 2.3 Средство моделирования считают аттестованным, если параметры его работы сопоставимы с результатами практических испытаний на транспортном средстве данного типа в процессе проведения динамических маневров, указанных в пункте 9.9 настоящих Правил. Средством сопоставления служит соотношение параметров срабатывания и последовательности режимов работы функции устойчивости транспортного средства в ходе моделирования с результатами практических испытаний данного транспортного средства.
- 2.4 Если физические параметры конфигурации исходного транспортного средства отличаются от физических параметров моделируемой конфигурации транспортного средства, их надлежащим образом изменяют в процессе моделирования.
- 2.5 По результатам моделирования составляют протокол испытания, образец которого приводится в приложении 3 к настоящим Правилам; копию этого протокола прилагают к сообщению об официальном утверждении транспортного средства.

## Приложение 5

### Протокол испытания средств моделирования, используемых для проверки эффективности функции контроля устойчивости транспортного средства

Номер протокола испытания: .....

1. Идентификация
  - 1.1 Наименование и адрес изготовителя средства моделирования: .....
  - 1.2 Идентификация средства моделирования: название/модель/номер (аппаратные средства и программное обеспечение): .....
2. Область применения
  - 2.1 Тип транспортного средства: .....
  - 2.2 Конфигурация транспортного средства: .....
3. Проверочное испытание транспортного средства
  - 3.1 Описание транспортного(ых) средства (средств): .....
  - 3.1.1 Идентификация транспортного(ых) средства (средств): модель/образец/ИНТ .....
  - 3.1.2 Описание транспортного средства, включая конфигурацию подвески/колес, двигателя и трансмиссии, тормозной системы и системы управления с указанием названия/модели/номера: .....
  - 3.1.3 Данные транспортного средства, использованные в процессе моделирования (точные): .....
  - 3.2 Описание места (мест), состояния дороги/поверхности испытательной площадки, указание температуры и даты (дат): .....
  - 3.3 Результаты, полученные на транспортном средстве с включенной и выключенной системой контроля устойчивости, включая, в надлежащих случаях, параметры движения, указанные в пункте 2.1 приложения 2: .....
4. Результаты моделирования
  - 4.1 Параметры транспортного средства и значения, использованные для моделирования, которые не были получены в результате фактического испытания транспортного средства (предполагаемые): .....
  - 4.2 Курсовая устойчивость и боковое смещение в соответствии с пунктами 7.1–7.3 настоящих Правил: .....

5. Настоящее испытание проведено и результаты представлены в соответствии с приложением 2 к Правилам № [XX] с последними поправками, внесенными на основании [??].

Техническая служба, проводившая испытание<sup>10</sup> .....

Подпись: ..... Дата: .....

Орган по официальному утверждению<sup>1</sup> .....

Подпись: ..... Дата: .....

---

<sup>10</sup> Если техническая служба и орган по официальному утверждению являются одной и той же организацией, то протокол подписывается различными лицами.

## [Приложение 6

### **Особые предписания, которые должны применяться в отношении аспектов безопасности комплексных электронных систем управления транспортного средства**

#### 1. Общие положения

В настоящем приложении определяются особые предписания, касающиеся документации, стратегии предотвращения сбоев и проверки аспектов безопасности комплексных электронных систем управления транспортного средства (определение 2.3 ниже) применительно к настоящим Правилам.

Ссылки на настоящее приложение могут также содержаться в отдельных пунктах настоящих Правил в контексте тех функций, связанных с обеспечением безопасности, которые контролируются электронной(ыми) системой(ами).

В настоящем приложении не указываются критерии рабочих параметров для "системы", но описываются применяемые методы проектирования конструкции и информирования, которые должны доводиться до сведения технической службы для целей официального утверждения типа.

Эта информация должна свидетельствовать о том, что "система" и в нормальных условиях, и в случае неисправности отвечает всем соответствующим требованиям к эффективности, указанным в других положениях настоящих Правил.

#### 2. Определения

Для целей настоящего приложения

- 2.1 "*концепция эксплуатационной безопасности*" – это описание мер, предусмотренных конструкцией системы, например электронных блоков, для обеспечения ее надлежащего функционирования и, следовательно, надежного срабатывания даже в случае повреждения электрической цепи.

Возможность перехода к частичному функционированию или даже поддержания работы системы с целью выполнения важнейших функций транспортного средства может рассматриваться в качестве составного элемента концепции эксплуатационной безопасности;

- 2.2 "*электронная система управления*" означает сочетание блоков, предназначенных для содействия в обеспечении указанной функции управления транспортным средством на основе электронной обработки данных.

Подобные системы, управляемые зачастую при помощи программного обеспечения, состоят из таких дискретных функциональных элементов, как датчики, электронные блоки управления и исполнительные механизмы, и подсоединяются через каналы связи. Они



могут содержать механические, электропневматические или электрогидравлические элементы.

Официальное утверждение типа, которое подразумевается в данной связи, требуется именно для этой "системы";

- 2.3 "комплексные электронные системы управления транспортного средства" – это электронные "иерархические" системы управления, работающие таким образом, что функция управления одного уровня может быть нейтрализована электронной системой/функцией управления более высокого уровня.

Нейтрализованная таким образом функция становится частью комплексной системы;

- 2.4 системы/функции "управления более высокого уровня" задействуют дополнительные средства обработки и/или контроля с целью изменить поведение транспортного средства при помощи подачи команды на изменение обычной(ых) функции(ий) системы управления транспортного средства.

Это позволяет комплексным системам автоматически переключать свои функции в режим приоритетных операций, которые обусловлены выявленными обстоятельствами;

- 2.5 "блоки" – это самые мелкие составляющие компонентов данной системы, о которых будет идти речь в настоящем приложении, поскольку для целей идентификации, анализа или замены такие сочетания компонентов будут рассматриваться в качестве отдельных единиц;

- 2.6 "каналы связи" – это средства, используемые для взаимного соединения блоков в целях передачи сигналов, обработки данных или подачи энергии.

Это оборудование обычно является электрическим, однако отдельные его части могут быть механическими, пневматическими, гидравлическими или оптическими;

- 2.7 "диапазон управления" означает выходную переменную и определяет диапазон, в котором данная система может осуществлять управление;

- 2.8 "пределы функциональных возможностей" означают внешние физические границы, в которых система способна осуществлять управление.

### 3. Документация

#### 3.1 Требования

Изготовитель должен представить комплект документов, позволяющих понять схему основной конструкции "системы" и средства ее соединения с другими системами транспортного средства или осуществления прямого контроля за выходными переменными.

Должна(ы) быть разъяснена(ы) функция(и) "системы" и концепция эксплуатационной безопасности, предусмотренные изготовителем.

Документация должна быть краткой, однако она должна свидетельствовать о том, что при проектировании и разработке были исполь-

зованы специальные знания из всех областей, имеющих отношение к работе системы.

Для целей проведения периодических технических осмотров в документации должно быть указано, каким образом может быть изменено текущее рабочее состояние "системы".

- 3.1.1 Документация представляется в следующих двух частях:
- а) официальный набор документов для официального утверждения, содержащий материалы, перечисленные в разделе 3 (за исключением указанных в пункте 3.4.4), которые должны передаваться технической службе в момент подачи заявки на официальное утверждение типа. Эти документы будут использоваться в качестве основных справочных материалов в процессе проверки, изложенного в пункте 4 настоящего приложения;
  - б) дополнительные материалы и данные анализа, указанные в пункте 3.4.4, которые остаются у изготовителя, но должны предоставляться для проверки во время официального утверждения типа.
- 3.2 Описание функций "системы"
- Представляется описание, в котором приводится простое разъяснение всех функций "системы", связанных с управлением, и методов, используемых для решения поставленных перед ней задач, включая указание механизма(ов), при помощи которого(ых) осуществляется управление.
- 3.2.1 Представляется перечень всех входных и регистрируемых переменных, и определяется их рабочий диапазон.
- 3.2.2 Представляется перечень всех выходных переменных, контролируемых "системой", причем в каждом случае указывается, осуществляется ли непосредственное управление или управление через другую систему транспортного средства. Определяется диапазон управления (пункт 2.7) применительно к каждой из таких переменных.
- 3.2.3 Указываются пределы, определяющие границы функциональных возможностей (пункт 2.8), если это необходимо с учетом рабочих параметров системы.
- 3.3 Компоновка и схематическое описание системы
- 3.3.1 Перечень компонентов
- Представляется перечень, в котором перечисляются все блоки "системы" с указанием других систем транспортного средства, необходимых для обеспечения данной функции управления.
- Представляется краткое схематическое описание этих блоков с указанием их сочетания и с четким разъяснением аспектов установки и взаимного подсоединения оборудования.

- 3.3.2      **Функции блоков**
- Должны быть кратко охарактеризованы функции каждого блока "системы" и указаны сигналы, обеспечивающие его соединение с другими блоками или с другими системами транспортного средства. Это может быть сделано при помощи блок-схемы с соответствующей маркировкой или иного схематического описания либо при помощи текста, сопровождающего такую схему.
- 3.3.3      **Соединения**
- Соединения в рамках "системы" обозначаются на схеме электрической цепи в случае электрических каналов связи, на схеме волоконно-оптической системы в случае оптических каналов, на схеме трубопровода в случае пневматического или гидравлического оборудования и на упрощенной диаграммной схеме в случае механических соединений.
- 3.3.4      **Передача сигналов и их очередность**
- Обеспечивается четкое соответствие между этими каналами связи и сигналами, передаваемыми между блоками.
- В каждом случае, когда очередность может повлиять на эксплуатационные качества или безопасность в контексте настоящих Правил, указывается очередность сигналов на мультиплексных информационных каналах.
- 3.3.5      **Идентификация блоков**
- Каждый блок четко и недвусмысленно идентифицируется (например, посредством маркировки аппаратных и программных средств по их содержанию) для обеспечения надлежащего соответствия между программными средствами и документацией.
- Если функции объединены в едином блоке или же в едином компьютере, но указываются на разных элементах блок-схемы для обеспечения ясности и легкости их понимания, то используется единая идентификационная маркировка аппаратных средств.
- При помощи этой идентификации изготовитель подтверждает, что поставляемое оборудование соответствует требованиям надлежащего документа.
- 3.3.5.1    **Идентификация позволяет определить используемый тип аппаратного и программного обеспечения; в случае изменения их типа с изменением функций блока, предусмотренных настоящими Правилами, данная идентификация также изменяется.**
- 3.4        **Концепция эксплуатационной безопасности, используемая изготовителем**
- 3.4.1      **Изготовитель представляет заявление, в котором подтверждается, что стратегия, выбранная для обеспечения целевых функций "системы" в исправном состоянии не препятствует надежному функционированию систем, на которые распространяются предписания настоящих Правил.**

3.4.2 Что касается программного обеспечения, используемого в "системе", то разъясняются элементы его конфигурации и определяются использованные методы и средства проектирования. Изготовитель должен быть готов представить, при поступлении соответствующего требования, доказательства в отношении использования средств, при помощи которых была реализована логическая схема системы в процессе проектирования и практической разработки.

3.4.3 Изготовитель разъясняет техническим органам проектные условия, которым соответствует "система", для обеспечения ее надежного функционирования на случай отказа в работе. К числу возможных проектных условий на случай несрабатывания "системы" могут относиться, например, следующие требования:

- a) переход к функционированию с частичным использованием системы;
- b) переключение на отдельную резервную систему;
- c) нейтрализация функции высокого уровня.

В случае неисправности водитель информируется о ней, например, при помощи предупреждающего сигнала либо соответствующего сообщения на дисплее. Если система 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.

3.4.3.1 Если в соответствии с обозначенным требованием выбирается какой-либо конкретный режим функционирования при определенных условиях неисправности, то должны быть указаны эти условия и должны быть определены соответствующие пределы эффективности.

3.4.3.2 Если в соответствии с обозначенным требованием выбирается вторая возможность (резервная система), позволяющая обеспечить управление транспортным средством, то должны быть разъяснены принципы работы механизма переключения, логика и уровень резервирования, а также любые резервные проверочные аспекты и определены соответствующие пределы резервной эффективности.

3.4.3.3 Если в соответствии с обозначенным требованием производится нейтрализации функции более высокого уровня, то все соответствующие выходные сигналы управления, связанные с этой функцией, подавляются, причем с ограничением переходных помех.

3.4.4 Эта документация дополняется анализом, показывающим возможности реагирования системы на любую из указанных неисправностей, влияющих на управление транспортным средством или безопасность.

Эти процедуры могут основываться на анализе режима и последствий отказов (АРПО), анализе дерева неисправностей (АДН) или любом аналогичном процессе, отвечающем требованиям, предъявляемым к эксплуатационной безопасности системы.

Изготовитель отбирает и обеспечивает применение отобранного аналитического подхода, который во время официального утверждения типа доводится до сведения технической службы.

3.4.4.1 В этой документации содержится перечень контролируемых параметров и указывается (для каждого условия неисправности, определенного в пункте 3.4.4 выше) предупредительный сигнал, подаваемый водителю и/или сотрудникам, проводящим техническое обслуживание/технический осмотр.

4. Проверка и испытание

4.1 Функциональные возможности "системы", указанные в документах, предусмотренных в пункте 3, проверяют следующим образом:

4.1.1 Проверка функции "системы"

В качестве средства определения обычных эксплуатационных возможностей проводится проверка функционирования системы транспортного средства в исправном состоянии с учетом основных исходных спецификаций изготовителя, если она не предусмотрена конкретным эксплуатационным испытанием, проводящимся в рамках процедуры официального утверждения, предписанной настоящими или другими правилами.

4.1.2 Проверка концепции эксплуатационной безопасности, предусмотренной в пункте 3.4

По усмотрению органа по официальному утверждению типа, проводится проверка поведения "системы" в условиях неисправности любого отдельного блока посредством подачи соответствующих выходных сигналов на электрические блоки или механические элементы с целью имитации воздействия внутренних неисправностей этого блока.

Результаты проверки должны соответствовать документально подтвержденному резюме анализа отказов таким образом, чтобы в целом обосновывалась адекватность концепции эксплуатационной безопасности и методов ее применения.]

## Приложение 7

### Определение коэффициента сцепления (k)

1. Коэффициент сцепления (k) определяется как соотношение между максимальным тормозным усилием какой-либо оси без блокировки колес и соответствующей динамической тормозной нагрузкой на эту же ось.
2. Затормаживают только одну ось испытываемого транспортного средства при начальной скорости 50 км/ч. Тормозное усилие равномерно распределяют между колесами оси для достижения максимальной эффективности. В диапазоне 40–20 км/ч антиблокировочную систему отсоединяют или отключают.
3. Для определения максимального коэффициента торможения транспортного средства ( $z_{\max}$ ) проводят несколько испытаний при постепенном увеличении давления в трубопроводе. В ходе каждого испытания поддерживают постоянное усилие воздействия на педаль тормоза, а коэффициент торможения определяют из расчета заданного промежутка времени (t) для снижения скорости с 40 км/ч до 20 км/ч по формуле:

$$z = \frac{0,566}{t},$$

где  $z_{\max}$  – максимальная величина z; t – время в секундах.

- 3.1 При скорости менее 20 км/ч допускается блокировка колес.
- 3.2 Начиная с минимальной измеренной величины t, обозначаемой  $t_{\min}$ , выбирают три величины t, находящиеся в диапазоне  $t_{\min} - 1,05 t_{\min}$ , рассчитывают их среднее арифметическое значение  $t_m$ , затем рассчитывают

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}.$$

Если выясняется, что по практическим причинам три величины, определенные выше, не могут быть получены, то можно использовать минимальное время  $t_{\min}$ , однако при этом должны неизменно соблюдаться предписания пункта 1.3.

4. Тормозное усилие рассчитывают на основе измеренного коэффициента торможения и величины сопротивления качению незаторможенной(ых) оси(ей), составляющей 0,015 статической нагрузки на ведущую ось и 0,010 статической нагрузки на ведомую ось.
5. Динамическую нагрузку на ось рассчитывают по следующей формуле:

$$N_i = F_{i+} \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g,$$

где:

$F_i$  = нормальная реакция дорожной поверхности на ось  $i$  при статических условиях,

$h$  = высота центра тяжести над уровнем грунта, указанная изготовителем и принятая техническими службами, которые проводят испытание на официальное утверждение,

$E$  = колесная база,

$P$  = масса транспортного средства,

$g$  = ускорение свободного падения:  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$

6. Значение коэффициента  $k$  округляют до третьего знака после запятой.
7. Затем испытание повторяют для другой(их) оси(ей) в соответствии с предписаниями пунктов 1–6 выше.
8. Например, в случае двухосного заднеприводного транспортного средства, в котором передняя ось (1) заторможена, коэффициент сцепления ( $k$ ) рассчитывают по следующей формуле:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

9. Один коэффициент  $k_f$  определяют для передней оси и один  $k_r$  – для задней оси.
10. Коэффициент  $k$  представляет собой среднее арифметическое  $k_f$  и  $k_r$ .  
 $k = (k_f + k_r)/2$
11. Номинальный пиковый коэффициент торможения (ПКТ) для испытательной поверхности дорожного покрытия, указанный в пункте 8.2.2 настоящих Правил, должен быть равен коэффициенту  $k$ , рассчитанному с помощью уравнения, содержащегося в пункте 11 настоящего приложения.

$$PVC = k$$

## II. Обоснование

Секретариат распространяет документ GRRF-75-15 в качестве официального документа.