

**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****Девятнадцатая сессия**

Женева, 25 июня 2024 года

Пункт 8 b) предварительной повестки дня

**Правила №№ 13, 13-Н, 139, 140 ООН и ГТП № 8 ООН:
электромеханическое торможение****Предложение по поправкам новой серии
к Правилам № 13-Н ООН (торможение легковых
автомобилей)****Представлено специальной группой заинтересованных экспертов
по электрическим тормозным системам***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен специальной группой заинтересованных экспертов по электрическим тормозным системам на основе неофициального документа GRVA-15-17. Он заменяет документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2024/14.

Цель настоящего документа состоит в том, чтобы учесть технический прогресс и появление нового типа тормозной системы, использующей накопленную электрическую энергию как для привода управления, так и энергетического привода. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых или зачеркиванием — в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2024 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2024 год (A/78/6 (часть V, разд. 20), пункт 20.5), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Содержание, приложение 8, название изменить следующим образом:

- «8. Особые требования, которые должны применяться в отношении аспектов безопасности ~~комплексных~~ электронных систем управления ~~транспортного средства~~»

Содержание, после приложения 8 включить ссылку на новое добавление:

«Добавление — Типовая форма протокола оценки по приложению 8»

Пункт 2.17.4 изменить следующим образом:

- «2.17.4 “степень заряженности (СЗ)” означает текущее отношение величины электроэнергии, аккумулированной в ~~тяговой батарее~~ накопителе электроэнергии (например, аккумуляторе, конденсаторе и т. д.), к максимальному количеству электроэнергии, которая может быть аккумулирована в ~~этой батарее~~ этом устройстве;»

Включить новые пункты 2.26–2.37 следующего содержания:

- «2.26 “величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе” означает величину тормозного усилия, запрашиваемого на тормозе одинарного колеса с электроприводом;
- 2.27 “эффективность накопителя электроэнергии” означает его способность при полной зарядке обеспечивать определенную мощность (Вт) и определенное количество электроэнергии (Вт·ч);
- 2.28 “ P_w ” (Вт) означает — в случае тормозной системы с электроприводом — предупреждение о снижении мощности подаваемого электропитания согласно требованиям пункта 5.2.24.9;
- 2.29 “источник энергии” означает устройство, которое и генерирует, и обеспечивает энергию, требующуюся для работы тормозной системы;
- 2.30 “накопитель электроэнергии” означает устройство либо сочетание отдельных устройств, каждое из которых способно накапливать электрический заряд и подавать электроэнергию на привод тормозной системы. Накопители электроэнергии, соединенные последовательно и/или параллельно для питания одного тормозного контура, рассматриваются в рамках настоящих Правил как один накопитель электроэнергии;
- 2.31 “эффект старения” означает количественную оценку необратимого снижения эффективности накопителя электроэнергии, обусловленного, например, воздействием времени, условий эксплуатации и факторов окружающей среды;
- 2.32 “источник электропитания” означает устройство (например, аккумулятор, ПСАЭЭ, генератор, топливный элемент или сочетание этих компонентов), которое подает электрическую энергию на накопитель(и) электроэнергии тормозной системы;
- 2.33 “система управления энергопотреблением” означает электрическое(ие) устройство(а), которое(ые) — будучи частью тормозной системы с электроприводом или задействованное(ые) этой системой — отслеживает(ют) основные переменные, влияющие на эффективность и заряженность накопителей электроэнергии (напряжение, температуру, внутреннее сопротивление, эффект старения, степень заряженности, потребляемую мощность, циклы зарядки и т. д.), и определяет(ют) фактическую способность последних отвечать предусмотренным настоящими Правилами требованиям к эффективности;

- 2.34 “*тормозная система с электроприводом*” (ТСЭП) означает тормозную систему механического транспортного средства, в которой для создания рабочего тормозного усилия и работы привода используется, причем подконтрольным водителю образом, исключительно энергия, получаемая от накопителей электроэнергии;
- 2.35 “*вспомогательное оборудование*” означает для целей настоящих Правил совокупность систем, функций или компонентов, включая те, которые необходимы для эксплуатации транспортного средства, энергопитание которых обеспечивается за счет тех же запасов энергии, что и тормозной системы;
- 2.36 “*заряженность накопителя электроэнергии*” означает его способность обеспечивать определенную мощность (Вт) и определенное количество электроэнергии (Вт·ч) в данный момент времени;
- 2.37 “*исходные тормозные усилия*” означают тормозные усилия одной оси, возникающие по внешнему периметру шины на стенде барабанного типа, предназначенном для испытания тормозов, в зависимости от давления в приводе тормозной системы или величины запрашиваемого тормозного усилия на колесе, соответственно, и указываемые во время официального утверждения типа».

Пункты 5.1.4.2, 5.1.4.2.1 и 5.1.4.2.2 пронумеровать как пункты 5.1.4.5, 5.1.4.5.1 и 5.1.4.5.2.

Пункт 5.1.4.3 пронумеровать как пункт 5.1.4.2.

Включить новый пункт 5.1.4.3 с подпунктами 5.1.4.3.1 и 5.1.4.3.2 следующего содержания:

«5.1.4.3 Данные, касающиеся тормозных систем

5.1.4.3.1 Данные, касающиеся испытания на соответствие тормозной системы с электроприводом заданным техническим условиям и ее эффективности, должны указываться на видном месте на самом транспортном средстве — причем такая надпись должна быть нестираемой — либо приводиться иным образом (например, в руководстве, регистраторе электронных данных).

5.1.4.3.2 В случае механического транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом, изготовитель транспортного средства представляет во время официального утверждения типа описание процедуры, позволяющей проверить надлежащее функционирование средств обнаружения, инициирующих предупреждающие сигналы, указанные в пунктах 5.2.24.6, 5.2.24.7 и 5.2.24.9».

Включить новый пункт 5.1.4.4 следующего содержания:

«5.1.4.4 Исходные тормозные усилия

5.1.4.4.1 Исходные тормозные усилия для тормозной системы с электроприводом определяют на стенде барабанного типа, предназначенном для испытания тормозов, с соблюдением нижеследующих требований.

5.1.4.4.1.1 Должна быть предусмотрена возможность проведения на транспортном средстве оценки соотношения величин(ы) запрашиваемого тормозного усилия (например, в процентах, единицах напряжения, значении силы воздействия на педаль тормоза или величине ее хода) и тормозного усилия, измеренного на стенде барабанного типа для испытания тормозов. Изготовитель

транспортного средства должен описать метод, при помощи которого это может быть сделано, и разместить эту информацию в свободном доступе, например, в руководстве по эксплуатации, электронном реестре данных и т. д.

5.1.4.4.1.2 Исходные тормозные усилия должны определяться на каждой оси при величине запрашиваемого тормозного усилия от нуля до величины, соответствующей тормозному усилию, получаемому в условиях испытания типа 0. Эти исходные тормозные усилия указывает подаватель заявки на официальное утверждение типа. Такие данные предоставляются изготовителем транспортного средства в соответствии с предписаниями пункта 5.1.4.3 выше.

5.1.4.1.3 Указанные исходные тормозные усилия должны быть такими, чтобы транспортное средство было способно обеспечить тормозной коэффициент, эквивалентный значению, определенному в приложении 3 к настоящим Правилам для соответствующего транспортного средства, если измеренное на стенде барабанного типа тормозное усилие на каждой оси — независимо от нагрузки — не ниже исходного тормозного усилия, предусмотренного для данной величины запрашиваемого тормозного усилия в пределах указанного диапазона рабочих значений запрашиваемого тормозного усилия*.

* Для целей периодического технического осмотра может потребоваться корректировка значений минимального предельного тормозного коэффициента, определенных для всего транспортного средства, с учетом национальных или международных эксплуатационных требований».

Пункт 5.2.4 изменить следующим образом:

«5.2.4 Когда для торможения используется другой вид энергии помимо мускульной силы водителя, источник такой энергии (электрической или же иной) (гидравлический насос, воздушный компрессор и т. д.) может быть один, но способ приведения в действие устройства, представляющего собой этот источник энергии, должен быть как можно более надежным».

Включить новые пункты 5.2.4.4 и 5.2.4.4.1 следующего содержания:

«5.2.4.4 Однако в качестве альтернативы положениям пунктов 5.2.4.1 и 5.2.4.2 в случае тормозных систем с электроприводом считается, что эти требования выполняются, если соблюдаются предписания пункта 5.2.4.4.1.

5.2.4.4.1 Необходимо обеспечить, чтобы после любого единичного отказа привода все же можно было после восьмикратного нажатия до упора на орган управления рабочей тормозной системы при девятом нажатии достичь по меньшей мере той эффективности, которая предписана для системы аварийного торможения; либо — в том случае, когда аварийная эффективность, предполагающая применение аккумулированной энергии, достигается с помощью отдельного органа управления, — необходимо обеспечить, чтобы после восьмикратного нажатия до упора на педаль тормоза при девятом нажатии можно было достичь эффективности, предписанной для аварийного торможения в пункте 2.3 приложения 3 к настоящим Правилам. Каждое нажатие до упора должно соответствовать указанному в пункте 1.2.3.3 части В приложения 4».

Включить новый пункт 5.2.1.7.3 следующего содержания:

«5.2.1.7.3 Указывается компенсация, обеспечиваемая в любое время, с тем чтобы интенсивность торможения* транспортного средства

неизменно соответствовала потребностям водителя. Изготовитель представляет технической службе описание доступной(ых) функции(й) компенсации, включая пределы ее(их) задействования, а также разъясняет стратегию, позволяющую гарантировать, чтобы такая компенсация не создавала проблем в плане безопасности транспортного средства, его водителя и пассажиров или других участников дорожного движения.

* Орган по официальному утверждению типа, предоставляющий официальное утверждение типа, вправе провести проверку рабочей тормозной системы посредством применения дополнительных процедур испытания транспортного средства. Оценку этой функции регистрируют в протоколе испытания».

Пункт 5.2.8.1.1 изменить следующим образом:

- «5.2.8.1.1 разница в поперечном тормозном давлении или величине запрашиваемого тормозного усилия на колесе на любой оси:
- a) составляет 25 % от большей величины при замедлении транспортного средства $\geq 2 \text{ м/с}^2$,
 - b) равняется величине, соответствующей 25 %, при замедлении менее этого значения;»

Пункт 5.2.14.1 изменить следующим образом:

«5.2.14.1 Любое транспортное средство, оборудованное рабочим тормозом, приводимым в действие при помощи ~~накопленной в резервуаре~~ запаса энергии, должно иметь — если торможение с эффективностью, предписанной для аварийного торможения, невозможно без использования накопленной энергии — предупреждающее сигнальное устройство, помимо индикатора имеющейся энергии (например, манометра). Это устройство должно подавать визуальный или звуковой сигнал, ~~предупреждающий о том, что не позднее момента, когда содержащийся в любой части системы~~ запас энергии (или ~~заряженность накопителя электроэнергии, в зависимости от того, что применимо), содержащийся в любой части системы,~~ упал(a) до уровня, при котором без подзарядки и независимо от нагрузки на транспортное средство:

- a) в случае тормозных систем, помимо тормозной системы с электроприводом, гарантируется, что после четырех нажатий до упора педали рабочего тормоза при пятом нажатии все еще можно достигнуть эффективности, предписанной для аварийного торможения;
- b) в случае тормозных систем с электроприводом достижение предписанной эффективности рабочего тормоза невозможно, либо после четырех нажатий до упора* педали рабочего тормоза при пятом нажатии все еще можно достигнуть как минимум эффективности, предписанной для аварийного торможения, в зависимости от того, что наступит раньше,

без отказов привода рабочего тормоза и при минимальном зазоре регулировки тормозов.

Это предупреждающее сигнальное устройство должно быть непосредственно и постоянно подключено к контуру. В качестве визуального предупреждающего сигнала используют красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.1. Если двигатель работает в нормальных условиях или выполняет цикл «работа» (например, в случае транспортного средства с электродвигателем) и если тормозная система исправна, как это имеет место при испытаниях на официальное утверждение по типу

конструкции, то предупреждающее сигнальное устройство должно подавать сигнал лишь в течение того времени, которое необходимо для подпитки накопителя(ей) энергии после запуска двигателя пополнения запаса(ов) энергии после каждого цикла «запуск/работа» двигателя.

* Под нажатием до упора понимается нажатие педали в соответствии с пунктом 1.2.3.3 части В приложения 4 в течение 8,0 с или в течение времени T, как указано в этом пункте».

Пункт 5.2.14.3 пронумеровать как пункт 5.2.14.1.4.

Включить новый пункт 5.2.14.3 следующего содержания:

«5.2.14.3 Кроме того, в случае транспортных средств, оборудованных тормозной системой с электроприводом, должен быть предусмотрен звуковой сигнал, включающийся не позднее чем через 60 секунд после включения красного предупреждающего сигнала, предписанного в пункте 5.2.14.1 b), либо при первом нажатии на орган управления рабочим тормозом после включения этого красного предупреждающего сигнала, в зависимости от того, что произойдет раньше.

Считается, что транспортные средства, источником движущей силой которых является энергия из накопителя(ей) электроэнергии, отвечают этому требованию, если подача энергии на тяговый(е) электродвигатель(и) прекращается до того, как запас энергии в накопителе(ях) электроэнергии упал до уровня, при котором включается красный предупреждающий сигнал».

Включить новый пункт 5.2.14.4 следующего содержания:

«5.2.14.4 Кроме того, любое транспортное средство, оборудованное тормозной системой с электроприводом, должно иметь индикатор, отражающий эффект старения каждого накопителя электроэнергии. Это требование не применяется к тяговой батарее, которая выполняет также функцию накопителя энергии (по смыслу части В приложения 4).

Индикаторы для накопителей электроэнергии могут быть расположены в общем пространстве в соответствии с Правилами № 121 ООН. Обеспечения их постоянной видимости не требуется, однако водитель должен иметь возможность сразу же увидеть их в ответ на запрос в ручном режиме в любое время, когда переключатель зажигания/пусковой переключатель находится в положении «включено».

Индикатор должен отражать не менее четырех различных уровней старения сверх уровня, при котором рекомендуется проводить техническое обслуживание накопителя(ей) электроэнергии. Наступление этого пятого уровня предшествует включению предупреждающего сигнала, предусмотренного пунктом 5.2.24.6. Различные уровни, превышающие это показание, должны быть разнесены равномерно с учетом эффективности накопителей электроэнергии».

Пункт 5.2.16 изменить следующим образом:

«5.2.16 Энергопитание вспомогательного пневматического/гидравлического/электрического оборудования должно производиться таким образом, чтобы во время его функционирования можно было обеспечить предписанную эффективность торможения и чтобы даже в случае выхода из строя источника энергии функционирование этих вспомогательных устройств не приводило к сокращению запасов энергии (т. е. запаса в резервуаре, аккумуляторе или накопителях электроэнергии*),

питающей тормозные системы, ниже уровня, указанного в пункте 5.2.14 выше.

* Предполагается, что электрический привод управления в соответствии с пунктом 5.2.20 не оснащен накопителем электроэнергии по смыслу настоящих Правил».

Пункт 5.2.19.3 изменить следующим образом:

«5.2.19.3 Питание дополнительного оборудования может обеспечиваться за счет энергии электропривода стояночной тормозной системы при условии, что этой энергии достаточно для обеспечения включения стояночной тормозной системы в дополнение к основной электрической нагрузке транспортного средства в исправном состоянии. Кроме того, если этот запас энергии используется также для рабочей тормозной системы, то применяются требования пункта 5.2.20.6 **либо — в случае тормозных систем с электроприводом — пункта 5.2.24.12**».

Пункт 5.2.20 изменить следующим образом:

«5.2.20 Особые дополнительные требования в отношении рабочих тормозных систем с электрическим приводом управления, **кроме тормозных систем с электроприводом**».

Включить новый пункт 5.2.21.1.3 следующего содержания:

«5.2.21.1.3 В предупреждающих сигналах, требуемых по настоящему пункту, должно использоваться условное обозначение “Неисправность тормозной системы”, приведенное в Правилах № 121 ООН».

Включить новый пункт 5.2.21.3.4 следующего содержания:

«5.2.21.3.4 В случае тормозной системы с электроприводом, оснащенной накопителем(ями) электроэнергии, должен обеспечиваться такой уровень электрической эффективности, при котором предупреждающий сигнал, предписанный пунктами 5.2.24.6 и 5.2.24.7, включается невзирая на воздействие условий окружающей среды (например, температуры) и эффект старения. Изготовитель представляет приемлемое для технической службы подтверждение того, каким образом это достигается».

Пункт 5.2.24 пронумеровать как пункт 5.2.25.

Включить новый пункт 5.2.24 и его подпункты следующего содержания:

«5.2.24 Особые дополнительные требования в отношении тормозных систем с электроприводом

5.2.24.1 Если заряженность накопителя(ей) электроэнергии не позволяет обеспечить при приведении в действие органа управления рабочим тормозом эффективность аварийного торможения, указанную в пункте 2.2 приложения 3 к настоящим Правилам, то должно предотвращаться растормаживание стояночной тормозной системы.

5.2.24.2 При растормаживании стояночного тормоза рабочая тормозная система должна:

- a) когда пусковой переключатель силовой установки находится в положении “включено” — развивать общее статическое тормозное усилие, по крайней мере эквивалентное тому, которое требуется в ходе испытания типа 0 на эффективность рабочего тормоза, предписанную в пункте 2.1 приложения 3 к настоящим Правилам;
- b) в течение первых 60 секунд после перевода пускового переключателя силовой установки в положение “выключено” или “заблокировано” и/или извлечения ключа зажигания — обеспечивать в результате трех нажатий на педаль тормоза общее статическое тормозное усилие, по крайней мере

эквивалентное тому, которое требуется в ходе испытания типа 0 на эффективность рабочего тормоза, предписанную в пункте 2.1 приложения 3 к настоящим Правилам;

- с) по истечении вышеуказанного периода или в течение 60 секунд после четвертого нажатия на педаль тормоза, в зависимости от того, что произойдет раньше, — развивать общее статическое тормозное усилие, по крайней мере эквивалентное тому, которое требуется в ходе испытания типа 0 на эффективность аварийного тормоза, предписанную в пункте 2.2 приложения 3 к настоящим Правилам.

Считается, что в энергетическом приводе рабочей тормозной системы имеется достаточный запас энергии.

- 5.2.24.3** В случае накопителя электроэнергии, подающего питание только на электрический привод управления, все функции управления рабочей тормозной системой должны обеспечиваться после следующей процедуры испытания.

Это испытание проводят при наличии номинального уровня запаса энергии и без подачи питания на накопитель электроэнергии. При работающем приводе управления орган управления тормозом не задействуют в течение минимум 20 минут перед выполнением 20 нажатий до упора* педали рабочего тормоза с ее отпуском на 5,0 секунды между каждым нажатием.

Это требование не рассматривается как отступление от требований пункта 1 части В приложения 4.

Во избежание включения красного предупреждающего сигнала ввиду чрезмерного потребления электроприводом электрической энергии последний может быть отключен.

* Под нажатием до упора понимается нажатие педали в соответствии с пунктом 1.2.3.3 части В приложения 4 в течение 8,0 с или в течение времени T, как указано в этом пункте.

- 5.2.24.4** В случае же накопителей электроэнергии, подающих питание на электрический привод управления и на электропривод, применяют требования пункта 1.2.1 части В приложения 4.

- 5.2.24.5** В качестве альтернативы требованиям пункта 1.2 части В приложения 4 накопители электроэнергии, подающие питание только на привод управления тормозной системы, могут удовлетворять нижеследующему требованию.

Если запас энергии в накопителе электроэнергии падает до такого уровня, что это негативно сказывается на функционировании или эффективности привода управления, то подача на этот привод энергии, необходимой для его правильной работы, должна осуществляться непосредственно от источника электропитания. Следует убедиться в отсутствии отказов и неполадок в источнике электропитания.

Этот альтернативный источник питания подключается автоматически не позднее момента нажатия педали. Изготовитель транспортного средства сообщает технической службе уровень энергии, при котором требуется такое альтернативное питание, а переход на него проверяют во время официального утверждения типа.

Кроме того, такое состояние сигнализируется водителю с помощью красного предупреждающего сигнала, указанного в пункте 5.2.21.1.1.

- 5.2.24.6** Предупреждающий сигнал должен включаться не позднее момента, когда эффект старения накопителя(ей) электроэнергии достигает уровня, при котором его(их) эффективность становится

недостаточной для выполнения требований пункта 1.2.1 части В приложения 4. Используется желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.2.

5.2.24.7 Предупреждающий сигнал должен включаться не позднее момента, когда заряженность накопителя(ей) электроэнергии в течение более чем 60 секунд оказывается недостаточной для обеспечения эффективности торможения, предписанной в пункте 1.2.1 части В приложения 4. Используется желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.2.

5.2.24.8 Для накопителей электроэнергии привода должна быть предусмотрена система управления энергопотреблением.

5.2.24.8.1 Система управления энергопотреблением должна быть способна непрерывно оценивать состояние накопителей электроэнергии для определения их способности штатно подавать на привод тормозов необходимую мощность в порядке соблюдения требований к эффективности, предусмотренных настоящими Правилами, а также — при необходимости — активировать предписанные настоящими Правилами предупреждающие сигналы.

Если на момент перевода переключателя зажигания в положение “включено” такая оценка не завершена, включается красный предупреждающий сигнал, который остается включенным до тех пор, пока не будет подтверждено безопасное состояние тормозной системы с электроприводом. Может использоваться красный предупреждающий сигнал, предписанный в пункте 5.2.21.1.1. Данное требование применяется даже после проведения технического обслуживания накопителя электроэнергии и/или системы управления энергопотреблением (например, замена/временное отключение накопителя электроэнергии или замена самой системы управления энергопотреблением).

Изготовитель во время официального утверждения типа разъясняет метод, посредством которого система управления энергопотреблением определяет безопасное состояние, в том числе после технического обслуживания. Соответствие этим требованиям подтверждается приемлемым для технической службы способом, включая оценку согласно приложению 8.

5.2.24.8.2 Надлежит подтвердить, что система управления энергопотреблением точно определяет состояние, при котором включаются предупреждающие сигналы, предписанные настоящими Правилами.

Техническая служба учитывает воздействие отдельных переменных, используемых системой управления энергопотреблением, как на эффективность, так и на заряженность накопителя(ей) электроэнергии.

Техническая служба должна удостовериться, что точность системы управления энергопотреблением обеспечивается при всех условиях эксплуатации (например, при разных условиях окружающей среды), которые можно обоснованно предвидеть, изучив документацию, предоставленную изготовителем, и проведя испытания системы управления энергопотреблением в различных условиях (например, при колебаниях температуры).

5.2.24.8.3 В контексте оценки, предусмотренной пунктом 5.2.24.8.2, изготовитель представляет в рамках документации, требуемой по пункту 3 приложения 8, следующую информацию:

а) относительно системы управления энергопотреблением:

- i) подробный обзор системы управления энергопотреблением с описанием ее конструктивного исполнения, компонентов и функций;
 - ii) описание того, как система отслеживает состояние накопителя электроэнергии;
 - iii) надлежащую информацию о стратегии, заложенной в систему управления энергопотреблением, для иллюстрации алгоритмов и логики, используемых для оценки заряженности и эффективности накопителей электроэнергии;
 - iv) перечень всех входных переменных, учитываемых системой управления энергопотреблением при оценке заряженности и эффективности накопителей электроэнергии;
 - v) анализ чувствительности, показывающий, каким образом каждая из включенных в перечень переменных влияет на способность системы управления энергопотреблением точно определять момент включения предупреждающего сигнала;
- b) относительно применимых проверочных испытаний:
- i) пороговые значения или критерии, служащие триггером для включения предупреждающих сигналов, указанных в пунктах 5.2.21.1.1 и 5.2.21.1.2;
 - ii) результаты проверочных испытаний для оценки точности, обеспечиваемой системой управления энергопотреблением;
 - iii) данные о различных условиях эксплуатации, таких как температура и старение аккумуляторов;
 - iv) описание граничных условий, способных повлиять на точность системы управления энергопотреблением (например, температура, характеристики старения);
 - v) в связи с пунктом 3.4.4 приложения 8 — описание стратегии на случай неисправности системы управления энергопотреблением или же входного канала системы управления энергопотреблением, когда это имеет отношение к функции торможения;
 - vi) если применимо, процедуры обновления системы управления энергопотреблением и обеспечения ее текущего обслуживания;
 - vii) надлежащие процедуры, подлежащие учету при проведении необходимых проверочных испытаний для оценки соответствия требованиям пунктов 5.2.24.6 и 5.2.24.7.

5.2.24.8.4 В случае неисправности системы управления энергопотреблением или же ее входного канала, препятствующей оценке заряженности накопителя(ей) энергии, в момент выявления неисправности (т. е. при первом запуске, а затем при каждом последующем запуске) включается красный визуальный предупреждающий сигнал, сопровождаемый звуковым сигналом. Звуковой сигнал может подаваться временно, тогда как визуальное предупреждение должно оставаться включенным все время, пока сохраняется неисправность. Для визуального оповещения может использоваться красный предупреждающий сигнал, предписанный в пункте 5.2.21.1.1. Если реализуемая изготовителем стратегия реагирования на неисправности негативно отражается на функции

торможения, то в документации, требуемой по пункту 5.2.24.8.3, приводятся соответствующие подробности.

Даже в случае вышеуказанной неисправности, если система управления энергопотреблением сохраняет способность оценивать состояние накопителя(ей) электроэнергии, достаточно использовать только желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.2.

- 5.2.24.9 Если источник электропитания не в состоянии обеспечить запрошенную электроприводом подпитку, то не позднее чем через 5,0 с после возникновения/выявления такой ситуации включается сигнальное устройство, предупреждающее водителя о падении запаса энергии (P_w). Может использоваться желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.2.

Изготовитель транспортного средства включает описание системной функции, иницирующей предупредительный уровень P_w , в комплект документации для технической службы, требуемый согласно приложению 8 к настоящим Правилам.

- 5.2.24.10 Если вспомогательное оборудование получает питание от того (тех) же накопителя(ей) электроэнергии, что и тормозная система, и в случае отказа источника электропитания (включая источник энергии, при его наличии), который обеспечивает энергией такой(ие) накопитель(и) электроэнергии,

- вспомогательное оборудование выключается и/или
- транспортное средство автоматически останавливается

прежде, чем будет достигнут критический уровень, указанный в пункте 5.2.14.1 b) настоящих Правил.

В любом случае не должно создаваться помех для работы того вспомогательного оборудования, от которого зависит соблюдение требований к эффективности, установленных другими правилами ООН, касающимися безопасности.

В случае транспортных средств, не оборудованных бортовым источником электропитания (например, электромобилей с тяговой батареей, выполняющей функцию накопителя энергии), предписываемые настоящим пунктом меры по минимизации последствий также должны выполняться прежде, чем будет достигнут критический уровень, указанный в пункте 5.2.14.1 b) настоящих Правил, либо при отказе, который помешает тяговой батарее подавать питание на тормозную систему.

- 5.2.24.11 Красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.21.1.1, включается в тех случаях, когда эффективность рабочего торможения более не обеспечивается по крайней мере двумя независимыми контурами рабочего тормоза, призванными гарантировать предписанную эффективность аварийного торможения.

- 5.2.24.12 Источник электропитания должен быть способен поддерживать заряженность накопителя(ей) электроэнергии на уровне, достаточном для обеспечения предписанной эффективности рабочего торможения.

Кроме того, если вспомогательное оборудование получает электропитание от того же источника (включая источник энергии, при его наличии), что и тормозная система, вышеуказанное требование должно выполняться даже при функционировании всего вспомогательного оборудования. Если две или более единиц вспомогательного оборудования не могут работать одновременно

(например, система кондиционирования не может одновременно обеспечивать нагрев и охлаждение), то при оценке учитывают только самую энергоемкую систему или функцию либо наиболее энергоемкий компонент. Изготовитель указывает общую потребность вспомогательного оборудования в энергии и представляет доказательства в обоснование исключения какого-либо вспомогательного оборудования.

Оценку проводят в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 2 части В приложения 4 к настоящим Правилам.

В случае транспортного средства, приводимого в движение двигателем внутреннего сгорания, и электропитание которого обеспечивается источником энергии, обслуживаемым приводом (например, генератором переменного тока), оценка соответствия требованиям настоящего пункта может проводиться при частоте вращения двигателя, не превышающей 80 % частоты вращения, при которой достигается максимальная мощность.

- 5.2.24.13 Водитель надлежащим образом предупреждается о неисправности в электроприводе*, которая неблагоприятным образом отражается на функционировании и эффективности работы систем, рассматриваемых в настоящих Правилах, красным или желтым предупреждающим сигналом, указанным в пунктах 5.2.21.1.1 и 5.2.21.1.2 соответственно. В тех случаях, когда предписанная эффективность рабочего торможения более не обеспечивается (красный предупреждающий сигнал), водитель немедленно предупреждается о неисправностях, вызванных повреждением электрической цепи (например, обрывом, разъединением контакта), и предписанная эффективность аварийного торможения обеспечивается посредством приведения в действие органа управления рабочим тормозом в соответствии с пунктом 2.2 приложения 3 к настоящим Правилам.

* До согласования единообразных процедур испытания изготовитель должен представлять технической службе анализ потенциальных неисправностей электрического привода и их последствий. Такая информация подлежит обсуждению и согласованию между технической службой и изготовителем транспортного средства.

- 5.2.24.14 Одиночная непродолжительная неисправность (<40 мс) в электрическом приводе управления, кроме его источника энергии (например, сбой в передаче сигнала или ошибка в данных), не должна оказывать сколь-либо существенного воздействия на эффективность рабочего тормоза.
- 5.2.24.15 Если вспомогательное оборудование запитано от электропривода, то должны выполняться нижеследующие требования.
- 5.2.24.15.1 В случае выхода из строя источника энергии или электропитания на движущемся транспортном средстве имеющейся в накопителе(ях) электроэнергии должно быть достаточно для удовлетворения требований к эффективности торможения, определенных в пункте 5.2.14.1 b).

Если этот источник электропитания также выполняет функцию накопителя электроэнергии для одного контура привода, то выход этого источника из строя не должен влиять на способность накопителя электроэнергии другого контура выдавать мощность, необходимую для обеспечения предписанной эффективности аварийного тормоза.

- 5.2.24.16 В случае выхода из строя источника энергии или электропитания на неподвижном транспортном средстве при включенной стояночной

тормозной системе имеющейся в накопителе(ях) электроэнергии должно быть достаточно для включения огней даже в случае использования тормозов.

- 5.2.24.17 Экстренная функция в случае низкого запаса энергии
- 5.2.24.17.1 В течение 60 секунд после включения звукового предупреждающего сигнала, предусмотренного в пункте 5.2.1.14.1.2, активируется автоматическая функция постепенного снижения скорости транспортного средства до 20 км/ч и ниже. После полной остановки транспортного средства должна исключаться возможность его отката, и электроэнергии должно оставаться достаточно для того, чтобы задействовать стояночный тормоз».

Включить новые переходные положения (пункт 12) следующего содержания:

- «12. Переходные положения
- 12.1 [...]
- 12.1.1 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии XX ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не отказывает в предоставлении или признании официальных утверждений типа на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии XX.
- 12.1.2 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии XX Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения типа в отношении транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом, только в том случае, если тип транспортного средства, подлежащий официальному утверждению, соответствует требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками серии XX.
- 12.1.3 Начиная с 1 сентября 2028 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не обязаны признавать официальные утверждения типа, предоставленные впервые на основании поправок предыдущих серий в отношении типа транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электронным управлением, после 1 сентября 2028 года.
- 12.1.4 Начиная с 1 сентября 2030 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не обязаны признавать официальные утверждения типа, предоставленные на основании поправок предыдущих серий к настоящим Правилам.
- 12.1.5 Независимо от положений пункта 12.1.4 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают признавать официальные утверждения типа, предоставленные на основании предыдущих серий поправок к настоящим Правилам, в отношении транспортных средств, которые не затронуты изменениями, внесенными на основании поправок серии XX.
- 12.1.6 Независимо от переходных положений, изложенных выше, Договаривающиеся стороны, для которых применение настоящих Правил вступает в силу после даты вступления в силу самой последней серии поправок, не обязаны признавать официальные утверждения типа, предоставленные на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам/обязаны признавать только официальные утверждения типа, предоставленные на основании поправок серии XX.
- 12.2 Общие переходные положения

- 12.2.1 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут предоставлять официальные утверждения типа на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам.
- 12.2.2 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают предоставлять распространения существующих официальных утверждений на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам».

Приложение 1

Существующие пункты 20–26 пронумеровать как пункты 21–27.

Включить новый пункт 20 следующего содержания:

- «20. **Дополнительная информация в случае механического транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом**
- 20.1 **Транспортное средство оборудовано/не оборудовано² тормозной системой с электроприводом»**

Приложение 3

Пункт 1.2.11 изменить следующим образом:

- «1.2.11 **Состояние запаса энергии при испытаниях по приложению 3:**
- a) в случае транспортного средства с рабочим тормозом, включающимся электрически и получающим питание от тяговых батарей (или вспомогательной батареи), которые(ая) получают(ет) энергию от независимой внешней системы зарядки, в ходе испытания на эффективность тормозов степень заряженности этих батарей в среднем не должна превышать более чем на 5 % тот уровень, при котором должен подаваться предупреждающий сигнал о неисправности тормозов, предписанный в пункте 5.2.20.5.
- В случае подачи такого сигнала батареи в ходе испытаний могут подзаряжаться в целях поддержания требуемой степени их заряженности;
- b) **в случае транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом, причем без имитации сбоя, заряженность накопителя электроэнергии должна поддерживаться выше уровня, указанного в пункте 5.2.14.1 b)».**

Пункт 1.5.1.7.2 изменить следующим образом:

- «1.5.1.7.2 Считается, что в случае транспортных средств, оснащенных гидравлическими дисковыми тормозами **либо электроуправляемыми регулировочными приспособлениями**, нет никакой необходимости в соблюдении требований, касающихся установки».

Пункт 1.5.2 изменить следующим образом:

- «1.5.2 Эффективность разогретых тормозов
- 1.5.2.1 В конце испытания типа I (испытания, описанного в пункте 1.5.1) в тех же условиях (и, в частности, при постоянном усилии, прилагаемом к органу управления и не превышающем средней величины практически прилагаемого усилия **или величины запрашиваемого тормозного усилия на колесе**), что и при испытании типа 0 с отсоединенным двигателем (температурные условия могут быть иными), измеряют эффективность рабочей тормозной системы в разогретом состоянии.

Во время этого испытания любая система или функция, обеспечивающая компенсацию потери эффективности тормозов при нагреве, должна быть отключена».

Включить новый пункт 3.1.3 следующего содержания:

«3.1.3 Считается, что транспортные средства, оборудованные тормозной системой с электроприводом, отвечают требованиям пункта 3.1.1 выше, если при экстренном маневрировании с аварийным торможением замедление транспортного средства при наиболее неблагоприятных условиях торможения достигает величины, соответствующей предписанной эффективности, в течение 0,6 секунды».

Приложение 4

Введение изменить следующим образом:

«Положения, касающиеся источников и накопителей энергии (аккумуляторов энергии)

A. Гидравлические тормозные системы с накопителями энергии»

Включить новый раздел B следующего содержания:

«B. Тормозная система с электроприводом

1. Эффективность накопителей электроэнергии

1.1 Общие положения

1.1.1 Транспортные средства, оснащенные тормозной системой с электроприводом, должны быть оборудованы накопителями электроэнергии, эффективность которых отвечает требованиям пункта 1.2 настоящего приложения (часть B).

1.1.2 Накопители электроэнергии, подающие питание только на привод управления тормозной системы, могут в качестве альтернативы удовлетворять требованиям пункта 5.2.24.7 настоящих Правил.

1.1.3 Должна обеспечиваться возможность беспрепятственной идентификации накопителей электроэнергии различных тормозных контуров.

1.2 Транспортные средства, оснащенные тормозной системой с электроприводом от аккумуляторизированной энергии, должны отвечать нижеследующим требованиям.

1.2.1 Эффективность накопителя(ей) электроэнергии должна быть такой, чтобы как минимум после восьмикратного нажатия до упора на орган управления рабочим тормозом (согласно пункту 1.2.3.3 ниже) она (при девятом нажатии) по крайней мере соответствовала требованиям, установленным для аварийного торможения. Кроме того, эффективность должна быть такой, чтобы по крайней мере при первом нажатии достигались предписанная эффективность рабочей тормозной системы.

1.2.2 Испытания проводят с соблюдением нижеследующих требований.

1.2.2.1 В начале испытания заряженность накопителя(ей) электроэнергии каждого тормозного контура должна быть такой, чтобы выполнялось условие, необходимое для включения желтого предупреждающего сигнала, указанного в пункте 5.2.24.7. Кроме того, их(его) заряженность не должна превышать значение, которое может быть обеспечено накопителем электроэнергии, эффективность которого снизилась настолько, что включился предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.24.6.

Если тяговая батарея выполняет также функцию накопителя энергии (по смыслу настоящего приложения), ее заряженность в начале испытания может быть такой, что батарея больше не способна обеспечивать питание тяговых электродвигателей. Подобное состояние может являться следствием недостаточной фактической емкости тяговой батареи либо приостановки подачи энергии на тяговый(е) электродвигатель(и) в соответствии с принципом управления транспортным средством.

1.2.3 Во время испытания подача на накопители дополнительной электроэнергии не допускается.

1.2.3.1 Процедура подготовки накопителей электроэнергии к этому испытанию подлежит согласованию между изготовителем и органом по официальному утверждению типа/технической службой. Эта процедура фиксируется в протоколе испытания и отражается в документации об официальном утверждении типа.

1.2.3.2 Длительность каждого нажатия до упора составляет не менее 8,0 с при указанном изготовителем транспортного средства интервале между отпусканием педали тормоза и ее последующим нажатием не менее 5,0 секунды.

Во время статической фазы испытания изготовитель транспортного средства может обеспечивать охлаждение электромеханических приводов.

1.2.3.3 При каждом нажатии на педаль на тормозные приводы передается запрос на тормозное усилие (a_{ref}), необходимое для максимально возможного замедления, которое система теоретически способна обеспечить в условиях испытания типа 0 (например, неразогретые тормоза, скорость при испытании типа 0, груженое состояние, полностью заряженные накопители электроэнергии), но не превышающего $8,0 \text{ м/с}^2$.

Величина передаваемого на тормозные приводы запроса на тормозное усилие может быть снижена до значения $a_{reduced}$, однако не должна быть ниже той, при которой обеспечивается предписанное для рабочего торможения замедление. В этом случае длительность (T) каждого нажатия до упора увеличивают согласно приведенной ниже формуле:

$$T = a_{ref} / a_{reduced} * 8 \text{ с.}$$

Метод выверки величины запрашиваемого тормозного усилия для получения значения a_{ref} или $a_{reduced}$, соответственно, согласовывается между изготовителем и технической службой. Эта процедура фиксируется в протоколе испытания и отражается в документации об официальном утверждении типа.

Надлежит удостовериться, что энергия, подаваемая на привод тормозной системы во время этого испытания, поступает только от накопителей электроэнергии.

1.2.3.4 В случае механических транспортных средств, которые допускаются к буксировке прицепа и имеют пневматическую управляющую магистраль, питающий трубопровод перекрывают, а непосредственно к соединительной головке пневматической управляющей магистрали подсоединяют резервуар для сжатого воздуха емкостью 0,5 литра. Перед каждым нажатием на педаль тормоза давление в этом резервуаре должно быть полностью сброшено. После восьми нажатий до упора* при дополнительном (девятом) нажатии на орган управления рабочим тормозом уровень энергии, подаваемой в пневматическую управляющую магистраль,

не должен опускаться ниже половины величины, достигнутой во время первого приведения в действие тормоза.

* Под нажатием до упора понимается нажатие педали в соответствии с пунктом 1.2.3.3 части В приложения 4 в течение 8,0 с или в течение времени Т, как указано в этом пункте.

1.2.3.5 При испытании на неподвижном транспортном средстве по сравнению с испытанием на движущемся транспортном средстве необходимо удостовериться, что энергопотребление рабочей тормозной системы не уменьшается за счет энергосберегающих функций ниже уровня, требуемого для обеспечения величины запрашиваемого тормозного усилия, указанной в пункте 1.2.3.3.

1.2.3.6 Способность достигать предписанной эффективности аварийного торможения (при девятом нажатии на орган управления тормозом) подтверждается в ходе динамических испытаний по приложению 3 с использованием только электроэнергии, остающейся в накопителях после 8 нажатий до упора* в статическом состоянии (т. е. на неподвижном транспортном средстве), в условиях испытания, указанных в соответствующих положениях пункта 1.2.3 выше. Однако требование пункта 2.2.3 приложения 3 об имитации отказа в тормозной системе не применяется.

В качестве альтернативы вышеуказанным динамическим испытаниям девятое нажатие на орган управления тормозом может производиться на неподвижном транспортном средстве. Изготовитель транспортного средства представляет доказательства того, что мощности энергии, подаваемой за время нажатия, достаточно для достижения по крайней мере предписанной эффективности аварийного торможения в условиях испытания по приложению 3. Метод, используемый для получения этих доказательств (например, основанный на сравнении мощности, потребляемой тормозными приводами, со значением, измеренным в ходе динамического испытания), согласовывается между изготовителем и технической службой, проверяется технической службой, фиксируется в протоколе испытания и отражается в документации об официальном утверждении типа.

* Под нажатием до упора понимается нажатие педали в соответствии с пунктом 1.2.3.3 части В приложения 4 в течение 8,0 с или в течение времени Т, как указано в этом пункте.

1.2.3.7 Способность достигать предписанной эффективности рабочего торможения при первом нажатии на орган управления тормозом подтверждается в ходе динамических испытаний типа 0 по приложению 4 при начальном уровне энергии в накопителях электроэнергии, не превышающем заданные значения, указанные в пункте 1.2.2.1.

В качестве альтернативы вышеуказанным динамическим испытаниям нажатие на орган управления тормозом может производиться на неподвижном транспортном средстве. Мощность, необходимую для обеспечения этой эффективности, определяют с использованием процедур, аналогичных описанным в пункте 1.2.3.6.

2. Емкость источника электропитания

2.1 Общие положения

Источник электропитания (включая источник энергии, при его наличии) должен отвечать требованиям, изложенным в нижеследующих пунктах.

Если тяговая батарея выполняет также функцию накопителя электроэнергии (по смыслу настоящего приложения) при отсутствии источника подзарядки тяговой батареи (т. е. без рекуперативного торможения), то приведенные ниже требования не применяются к соответствующему(им) контуру(ам).

Испытания проводят с соблюдением нижеследующих требований.

- 2.2 Условия проведения измерений**
- 2.2.1** Оценку емкости источника электропитания проводят с использованием процедур по пункту 1.5.1 (испытание типа I) и пункту 1.5.2.1 (эффективность разогретых тормозов) приложения 3. В отличие от требований, предъявляемых к испытанию типа I, во всех случаях совершают 20 нажатий на педаль тормоза.
- 2.2.2** Данное испытание может проводиться на неподвижном транспортном средстве. В этом случае продолжительность торможения, количество энергии, потребляемой тормозной системой, и интервал между торможениями определяют в ходе динамического испытания типа I и испытания на эффективность разогретых тормозов, предусмотренных приложением 3.
- Нажатия 16–20 на педаль тормоза должны быть одинаковыми по длительности и характеризоваться потребностью в энергии, эквивалентной нажатию 15. Интервалы между нажатиями на педаль должны быть одинаковыми. Энергия, поступающая в электропривод в ходе статического испытания, должна быть эквивалентна средней величине энергии, подаваемой источником электропитания на электропривод при 15 нажатиях на педаль в ходе динамического испытания типа I с последующим одним нажатием в ходе испытания на эффективность разогретых тормозов, предусмотренных приложением 3.
- 2.2.3** В начале испытания:
- a) источник электропитания работает без каких-либо сбоев;
 - b) заряженность накопителей электроэнергии не должна превышать значение, указанное в пункте 1.2.2.1.
- 2.2.4** Если вспомогательное оборудование получает электрическую энергию от источника электропитания, то за общую потребность вспомогательных систем в энергии, заявленную в пункте 5.2.24.12, принимают в ходе испытания эквивалентную потребность в энергии источника электропитания.
- На протяжении всей процедуры испытания неизменно учитывают общую потребность в энергии.
- 2.2.5** По завершении испытания, оговоренного в пункте 2.2 выше, заряженность накопителя(ей) электроэнергии не должна снижаться до значения, при котором включается красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.14.1 b) настоящих Правил.
- 2.2.6** Величина энергии, подаваемой источником электропитания, не должна падать до уровня, при котором включается предупреждающий сигнал (P_w), предписанный пунктом 5.2.24.9».

которая входит в сферу охвата настоящих Правил, равно как каналы связи в направлении других систем, не подпадающих под действие данных Правил, или от них, и которая воздействует на соответствующую функцию, подпадающую под действие настоящих Правил;

- 2.2 “концепция эксплуатационной безопасности” — это описание мер, предусмотренных конструкцией системы, например в рамках электронных блоков, для обеспечения целостности системы и, таким образом, ее безопасной работы **в условиях наличия или отсутствия неисправности, в том числе даже** в случае повреждения электрической цепи.

Возможность перехода к частичному функционированию или даже переключения на резервную систему с целью выполнения важнейших функций транспортного средства может рассматриваться в качестве составного элемента концепции эксплуатационной безопасности;

- 2.3 “электронная система управления” означает сочетание блоков, предназначенных для взаимосвязанного обеспечения указанной функции управления транспортным средством на основе электронной обработки данных.

Подобные системы, управляемые ~~зачастую~~ **обычно** при помощи программного обеспечения, состоят из таких дискретных функциональных компонентов, как датчики, электронные блоки управления и исполнительные механизмы, и подсоединяются через каналы связи. Они могут содержать механические, **электрохимические**, электропневматические или электрогидравлические элементы.

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

- 2.4 “~~комплексные электронные системы управления транспортного средства~~” — это электронные системы управления, ~~регулирующие~~ **таким образом, что в которых та или иная** функция управления может подавляться электронной системой/функцией управления более высокого уровня.

Подавляемая функция становится частью комплексной электронной системы управления, **как и любая подавляющая система/функция, подпадающая под действие настоящих Правил. В эту систему входят также каналы связи в направлении систем/функций, не подпадающих под действие настоящих Правил, или от них;**

- 2.5 системы/функции “управления более высокого уровня” задействуют дополнительные средства обработки и/или контроля с целью изменения поведения транспортного средства при помощи подачи команды об изменении обычной(ых) функции(й) системы управления транспортного средства.

Это позволяет комплексным системам автоматически изменять свои целевые функции с уделением первостепенного внимания выполнению тех задач, которые обусловлены выявляемыми обстоятельствами;

- 2.6 “блоки” — это наименее крупные из частей, составляющих компоненты системы, которые будут охарактеризованы в настоящем приложении; такие сочетания компонентов будут рассматриваться в качестве единых элементов для целей идентификации, анализа или замены;

- 2.7 “каналы связи” — это средства, используемые для взаимного соединения распределенных блоков с целью передачи сигналов, обработки данных или энергоснабжения.

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

2.8 “диапазон управления” означает выходную переменную и определяет рамки, в которых системой может осуществляться управление;

2.9 “пределами функциональных возможностей” определяются внешние физические границы, в которых система способна осуществлять управление;

2.10 “принцип управления” означает принцип обеспечения надежной и безопасной работы функции(й) “системы” в порядке реагирования на входные сигналы, поступающие от транспортного средства, или действия водителя.

Это может предусматривать автоматическое отключение какой-либо функции или временные ограничения эксплуатационных характеристик.

3. Документация

3.1 Требования

Изготовитель представляет комплект документации с описанием основной конструкции “системы” и средств ее соединения с другими системами транспортного средства либо ее возможностей осуществлять непосредственный контроль за выходными параметрами.

Должны быть разъяснены функция(и) “системы”, **в том числе принципы управления**, и концепция эксплуатационной безопасности, предусмотренные изготовителем.

Документация должна быть краткой, однако свидетельствовать о том, что при проектировании и разработке были использованы 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 проверено текущее рабочее состояние “системы”.

Техническая служба анализирует комплект документов, оговоренный в пункте 3.4, с целью удостовериться, что “система”:

- a) сконструирована таким образом, чтобы в условиях наличия неисправности функционировать таким образом, чтобы это не приводило к возникновению критических рисков в области безопасности;
- b) работает на принципах, которые в условиях отсутствия неисправности не препятствуют безопасному и надежному функционированию систем, подпадающих под предписания настоящих Правил;
- c) соответствует — в условиях как отсутствия, так и наличия неисправности — всем соответствующим требованиям к эффективности работы, указанным в других частях настоящих Правил;
- d) была разработана в соответствии с процессом/методом разработки, выбранным изготовителем в соответствии с пунктом 3.4.4.

3.1.1 Документация должна быть представлена в двух частях:

- a) официальный комплект документов для официального утверждения, содержащий материалы, перечисленные в пункте 3 (за исключением материалов, указанных в пункте 3.4.4), которые должны передаваться технической службе в момент подачи заявки

на официальное утверждение типа. Этот комплект документов ~~будет использоваться~~ **используется технической службой** в качестве основных справочных материалов в процессе проверки, предусмотренной пунктом 4 настоящего приложения. Техническая служба обеспечивает доступность этого комплекта документов в течение периода, определенного по договоренности с органом по официальному утверждению. Этот период должен составлять не менее 10 лет с момента окончательного прекращения производства транспортного средства;

- b) дополнительные **конфиденциальные** материалы и данные анализа **(представляющие собой интеллектуальную собственность)**, указанные в пункте 3.4.4 ниже, которые остаются у изготовителя, но должны предоставляться для проверки **(например, на местах в производственных помещениях изготовителя)** во время официального утверждения типа. **Изготовитель обеспечивает доступность этих материалов и данных анализа в течение 10 лет, считая с момента окончательного прекращения производства транспортного средства.**

3.2 Описание функций “системы”, включая принципы управления

Представляется описание, содержащее простое разъяснение всех функций “системы”, ~~связанных с управлением~~ **в том числе принципов управления**, и методов, используемых для достижения ее целей, включая указание механизма(ов), при помощи которого(ых) осуществляется управление.

Указывают любую описанную функцию, которая может быть подавлена; в этом случае представляется дополнительное описание изменений в принципе ее работы.

3.2.1 Представляется перечень всех вводимых и измеряемых переменных и определяется их рабочий диапазон, **наряду с описанием того, как каждая переменная влияет на поведение системы.**

3.2.2 Представляется перечень всех выходных переменных, контролируемых системой, с ~~указанием~~ **пояснением** в каждом случае, осуществляется ли этот контроль напрямую или через другую систему транспортного средства. Определяется диапазон управления (пункт **2.8 2.7**) применительно к каждой из таких переменных.

3.2.3 Указываются пределы, определяющие границы функциональных возможностей (пункт **2.9 2.8** выше), 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 четким разъяснением аспектов размещения 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 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” обозначают 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. **Обозначают также каналы связи в направлении других систем и от них.**
- 3.3.4 Передача сигналов и их очередность
- Должно обеспечиваться 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 едином компьютере, но указаны на многочисленных элементах блок-схемы для обеспечения ясности и простоты понимания, то используется единая идентификационная маркировка аппаратных средств.
- При помощи этой идентификации изготовитель подтверждает, что поставляемое оборудование отвечает требованиям соответствующего документа.
- 3.3.5.1 Идентификация указывает версию аппаратного и программного обеспечения, и в случае изменения версии, ведущего к изменению функции блока, предусмотренной настоящими Правилами, данная идентификация также изменяется.
- 3.4 Концепция эксплуатационной безопасности, используемая изготовителем
- 3.4.1 Изготовитель представляет заявление, в котором подтверждается, что принцип, выбранный для поддержания целевых функций “системы”, в условиях отсутствия неисправности не препятствует надежному и безопасному функционированию систем, на которые распространяются предписания настоящих Правил.
- В дополнение к этому заявлению изготовитель транспортного средства представляет разъяснение, демонстрирующее в общих чертах, каким образом выбранный принцип обеспечивает, что целевые функции “системы” не препятствуют безопасному и надежному функционированию указанных выше систем, а также — в подтверждение своего заявления — представляет описание соответствующей части плана валидации.**
- Техническая служба проводит оценку на предмет подтверждения ясности и логичности представленного изготовителем транспортного средства разъяснения выбранного принципа, а также приемлемости и выполнения плана валидации.**
- Техническая служба может провести или поручить провести испытания, указанные в пункте 4 ниже, с целью удостовериться, что “система” функционирует в соответствии с выбранным принципом.**
- 3.4.2 Что касается программного обеспечения, используемого в “системе”, то разъясняются элементы его конфигурации и определяются применявшиеся методы и средства проектирования. Изготовитель должен ~~быть готов к~~

~~тому, чтобы при поступлении соответствующего требования~~ представить доказательства в отношении использования средств, при помощи которых была реализована логическая схема системы в процессе проектирования и практической разработки.

3.4.3 Изготовитель разъясняет техническим органам заложенные в “систему” проектные условия, призванные обеспечить ее безопасное и надежное функционирование в случае неисправности. К числу возможных проектных условий на случай сбоя в работе “системы” относятся, например:

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

В случае сбоя в работе водитель информируется об этом, например, посредством предупреждающего сигнала либо отображения на дисплее соответствующего сообщения. Если система не отключается водителем, например при помощи перевода переключателя зажигания (пускового переключателя) в положение “выключено” либо при помощи отключения данной конкретной функции при условии, что для этого предусмотрен специальный переключатель, то предупреждение подается до тех пор, пока существует неисправность.

3.4.3.1 Если в соответствии с конкретным требованием выбирается какой-либо режим частичного функционирования при определенных условиях неисправности, то указываются эти условия и определяются соответствующие пределы эффективности.

3.4.3.2 Если в соответствии с конкретным требованием выбирается второй вариант (задействование резервной системы), позволяющий обеспечить управление транспортным средством, то должны быть разъяснены принципы работы механизма переключения, логика и уровень резервирования, а также любые встроенные резервные проверочные функции, равно как определены соответствующие пределы резервной эффективности.

3.4.3.3 Если в соответствии с конкретным требованием выбирается отключение функции более высокого уровня, то все соответствующие выходные сигналы управления, связанные с этой функцией, подавляются, с тем чтобы ограничить переходные помехи.

3.4.4 Эта документация дополняется анализом, дающим общее представление о возможностях реагирования системы на любую ~~из указанных~~ ~~неисправностей, влияющих на управление транспортным средством или~~ ~~безопасность~~ ~~неисправность, выявленную с помощью описанной ниже~~ ~~процедуры и влияющую на эффективность управления~~ ~~транспортным средством или его безопасность.~~

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

Изготовитель устанавливает и реализует выбранный(е) им аналитический(е) подход(ы), который(е) во время официального утверждения типа доводится(ются) до сведения технической службы.

Техническая служба проводит оценку применения этого(их) аналитического(их) подхода(ов). Эта оценка включает:

- a) **проверку подхода к обеспечению безопасности на уровне концепции (транспортного средства) с подтверждением того,**

что в нем учитывается взаимодействие с другими системами транспортного средства. Данный подход может опираться на анализ факторов опасности/рисков, предназначенных для оценки безопасности системы;

- b) проверку подхода к обеспечению безопасности на системном уровне. Данный подход может основываться на анализе режима отказов и их последствий (АРПО), анализе дерева неисправностей (АДН) или любом аналогичном процессе, приемлемом для оценки безопасности системы;
- c) проверку планов и результатов валидации. В процессе валидации могут использоваться, например, аппаратно-программное моделирование (АПМ), эксплуатационные испытания транспортных средств в дорожных условиях или любые аналогичные средства, приемлемые для целей валидации.

Оценка должна включать контроль отдельных рисков и неисправностей, выбранных технической службой для подтверждения ясности и логичности предоставленного изготовителем разъяснения концепции эксплуатационной безопасности, а также приемлемости и выполнения плана валидации.

В целях проверки концепции эксплуатационной безопасности техническая служба может проводить или поручать проведение испытаний, указанных в пункте 4 ниже.

3.4.4.1 В этой документации для условия отказа каждого типа, определенного в пункте 3.4.4 выше, приводится перечень контролируемых параметров и указывается предупреждающий сигнал, подаваемый водителю и/или сотрудникам, проводящим техническое обслуживание/технический осмотр.

3.4.4.2 Если настоящие Правила содержат особые требования к эксплуатации “системы” в различных условиях окружающей среды, то в этой документации должны быть описаны меры, принятые для обеспечения соответствия таким требованиям.

4. Проверка и испытание

4.1 Функциональные возможности “системы”, указанные в документах, предусмотренных в пункте 3 выше, проверяют нижеследующим образом.

4.1.1 Проверка функционирования “системы”

~~В качестве средства определения обычных эксплуатационных возможностей проводят проверку 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.~~

Техническая служба проводит проверку “системы” в условиях отсутствия неисправностей путем испытания отдельных функций из числа указанных изготовителем по пункту 3.2 выше.

Если процедура таких испытаний не указана в настоящих Правилах, то проверку работы этих отдельных функций проводят в соответствии с процедурами испытаний, предусмотренными изготовителем.

В случаях, когда на тормозную систему подается(ются) входной(ые) сигнал(ы) от систем, не входящих в область применения настоящих Правил, испытание проводят с использованием процедуры, предусмотренной соответствующими Правилами ООН, либо с

помощью другого средства, генерирующего соответствующий(е) входной(ые) сигнал(ы) (например, имитации).

Для комплексных электронных систем эти испытания должны включать сценарии, в рамках которых заявленная функция подавляется.

4.1.1.1 Результаты проверки должны соответствовать описанию (включая принципы управления), приведенному изготовителем в пункте 3.2.

4.1.2 Проверка концепции эксплуатационной безопасности, указанной в пункте 3.4 выше

~~По усмотрению органа по официальному утверждению типа, и~~ Проводят проверку 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 в этом блоке.

Техническая служба проводит такую проверку в отношении как минимум одного отдельного блока, однако поведение “системы” в случае неисправности сразу нескольких индивидуальных блоков не проверяется.

Техническая служба должна удостовериться, что эти испытания охватывают аспекты, способные оказать воздействие на управляемость транспортного средства и отразиться на информации для пользователей (аспекты ЧМИ).

4.1.2.1 Результаты проверки должны соответствовать документально подтвержденному резюме анализа неисправностей, с тем чтобы в целом подтвердить приемлемость концепции эксплуатационной безопасности и средств ее реализации.

4.2 В соответствии с приложением 8 к Пересмотру 3 Соглашения 1958 года для проверки концепции эксплуатационной безопасности могут использоваться инструменты моделирования и математические модели, в частности для сценариев, которые трудны для воспроизводства на испытательном треке или в реальных условиях вождения. Изготовители должны продемонстрировать сферу применения инструмента моделирования, его обоснованность для соответствующего сценария, а также валидацию, проведенную для цепочки инструмента моделирования (наличие корреляции между результатами и физическими испытаниями).

5. Отчетность технической службы

Отчетность технической службы об оценке осуществляется таким образом, чтобы обеспечить прослеживаемость, например посредством присвоения кодов версиям проверенных документов и их занесения в отчетные материалы технической службы.

Пример возможного образца формуляра оценки, который техническая служба направляет органу по официальному утверждению типа, приведен в добавлении 1 к настоящему приложению».

Включить новое добавление к приложению 8 следующего содержания:

«Приложение 8 — Добавление

Типовой формуляр оценки электронных и/или комплексных электронных систем управления

Протокол испытания №:

1. Идентификация
 - 1.1 Марка транспортного средства:
 - 1.2 Тип:.....
 - 1.3 Средства идентификации типа, если такая маркировка проставлена на транспортном средстве:.....
 - 1.4 Место нанесения этой маркировки:.....
 - 1.5 Наименование и адрес изготовителя:
 - 1.6 В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя изготовителя:.....
 - 1.7 Официальный комплект документации изготовителя:
 - Справочный номер документации:.....
 - Дата первоначального выпуска:
 - Дата последнего изменения:
2. Описание испытуемого(ых) транспортного(ых) средства (средств)/испытуемой(ых) системы (систем)
 - 2.1 Общее описание:
 - 2.2 Описание функций “системы”, включая принципы управления (приложение 8, пункт 3.2):
 - 2.2.1 Перечень вводимых и измеряемых переменных и их рабочий диапазон, включая описание влияния каждой переменной на поведение системы (приложение 8, пункт 3.2.1):
 - 2.2.2 Перечень выходных переменных и диапазон управления применительно к ним (приложение 8, пункт 3.2.2):
 - 2.2.2.1 Контроль напрямую:
 - 2.2.2.2 Контроль через другие системы транспортного средства:
 - 2.2.3 Границы функциональных возможностей (приложение 8, пункт 3.2.3):.....
 - 2.3 Компоновка и схематическое описание системы (приложение 8, пункт 3.3):.....
 - 2.3.1 Перечень компонентов (приложение 8, пункт 3.3.1):.....
 - 2.3.2 Функции блоков (приложение 8, пункт 3.3.2):
 - 2.3.3 Соединения (приложение 8, пункт 3.3.3):.....
 - 2.3.4 Передача сигналов и их очередность (приложение 8, пункт 3.3.4):

- 2.3.5 Идентификация блоков (аппаратные и программные средства) (приложение 8, пункт 3.3.5):
3. Концепция эксплуатационной безопасности, используемая изготовителем
- 3.1 Заявление изготовителя (приложение 8, пункт 3.4.1):
*Изготовитель(и).....
подтверждает(ют), что принцип, выбранный для обеспечения целевых функций “системы”, в условиях отсутствия неисправности не препятствует надежному и безопасному функционированию транспортного средства.*
- 3.2 Программное обеспечение (конфигурация, применявшиеся методы и средства проектирования программного обеспечения) (приложение 8, пункт 3.4.2):
- 3.3 Разъяснение проектных условий, заложенных в “систему” на случай возникновения неисправности (приложение 8, пункт 3.4.3):
- 3.4 Документы с анализом поведения “системы” при наличии конкретных неисправностей (приложение 8, пункт 3.4.4.1):.....
- 3.4.1 Контролируемые параметры:
- 3.4.2 Подаваемые предупреждающие сигналы:
- 3.5 Описание мер, принимаемых для учета условий окружающей среды (приложение 8, пункт 3.4.4.2):
- 3.6 Положения о периодических технических проверках “системы” (приложение 8, пункт 3.1)
Описание методов проверки рабочего состояния “системы”:.....
4. Проверка и испытание
- 4.1 Проверка функционирования “системы” (приложение 8, пункт 4.1.1):
- 4.1.1 Перечень выбранных функций и описание используемых процедур испытания:
- 4.1.2 Результаты испытания проверены в соответствии с пунктом 4.1.1.1 приложения 8: да/нет
- 4.2 Проверка концепции эксплуатационной безопасности системы (приложение 8, пункт 4.1.2):
- 4.2.1 Проверяемый(е) блок(и) и его(их) функции:.....
- 4.2.2 Моделируемая(ые) неисправность(и):.....
- 4.2.3 Результаты испытания проверены в соответствии с пунктом 4.1.2 приложения 8: да/нет
- 4.3 Дата проведения испытания:
- 4.4 Данное испытание проведено и его результаты представлены в соответствии с приложением 8 к Правилам № 13 ООН, включающим последние поправки серии

Техническая служба, проводящая испытание:

Подпись:..... Дата:

4.5 Замечания: »

II. Обоснование

1. Настоящее предложение заменяет документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2024/14.
2. Предложение направлено на то, чтобы разрешить использование тормозных систем, которые работают исключительно за счет накопленной электрической энергии, причем подконтрольным водителю образом, для обеспечения предписанной настоящими Правилами эффективности рабочего торможения. В соответствующих случаях в нем отражены изменения, предложенные для Правил 13 ООН (торможение большегрузных транспортных средств).
3. Были уточнены и/или согласованы фигурировавшие в прежнем документе предварительные пункты или формулировки (обозначенные квадратными скобками []), и в качестве наименования этой новой технологии был согласован термин «тормозная система с электроприводом».
4. Были введены новые термины, связанные с изменившимся видом энергии. Термин «накопитель электроэнергии» аналогичен термину «резервуар/накопитель» в случае пневматических/гидравлических тормозных систем. Термин «эффективность» применительно к накопителю электроэнергии аналогичен термину «емкость» для запаса энергии или накопителя, а термин «заряженность» можно рассматривать как аналог «давления» в «резервуаре» или «накопителе».
5. Потенциал использования электрической энергии для выполнения определенных функций торможения был признан много лет назад. Функции более высокого уровня, такие как антиблокировочная тормозная система и контроль устойчивости, для реализации которых используются электрические элементы управления, а также тормозные системы с электронным управлением, в которых привод управления тормозной системой является преимущественно электрическим, применяются уже многие годы. Технологический прогресс позволяет добиться обеспечения электрической энергией как привода управления, так и энергетического привода рабочей тормозной системы.
6. При подготовке настоящего предложения преследовалась цель, чтобы электрические тормозные системы обеспечивали по крайней мере такой же уровень безопасности и надежности, как и уже существующие системы.
7. Безопасность электрической энергии признается наиболее актуальным вопросом, вызывающим беспокойство в отношении этих тормозных систем нового поколения. Настоящим предложением устанавливаются требования к системе управления энергопотреблением, которые должны стать неотъемлемой частью требований к мониторингу электрических тормозных систем. Система управления энергопотреблением обеспечивает своевременную подачу водителю предупреждающих сигналов в случае, если запас энергии падает до уровня, при котором предписанные критерии эффективности не могут быть удовлетворены. Такое требование к мониторингу и предупреждению согласуется с требованиями, предъявляемыми к пневматическим тормозным системам, применяемым сегодня на большегрузных транспортных средствах, в случае которых функция торможения также зависит от использования накопленной энергии.
8. На семнадцатой сессии Рабочей группы по автоматизированным/автономным и подключенным транспортным средствам (GRVA) специальная группа заинтересованных экспертов по электрическому торможению представила концепцию «функционального состояния», которая будет использоваться при определении состояния запасов энергии, доступной для тормозной системы (GRVA-17-19).

Настоящее предложение не затрагивает напрямую функциональное состояние, которое будет меняться в зависимости от технологии, однако изложенные в нем принципы станут неотъемлемым элементом функционирования системы управления энергопотреблением.

9. Предложением предусматриваются положения, призванные обеспечить тщательный учет эффекта старения, рабочих циклов, циклов зарядки, циклов воздействия температуры, экстремальных температур и т. д., равно как подачу предупреждающих сигналов в любой момент, когда эффект старения способен пагубно сказаться на выполнении требований настоящих Правил.

10. В основу настоящего документа положены требования, изложенные в документе ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2024/14; в нем также предусматриваются дополнительные положения, согласно которым система управления энергопотреблением должна инициировать подачу в начале цикла использования предупреждающего сигнала, если запаса энергии в приводе тормозной системы недостаточно для выполнения требований к эффективности, установленных в настоящих Правилах. Данное требование применяется даже после проведения технического обслуживания, например, после разъединения электрической цепи или замены компонента.

11. Вводятся и более подробные требования, связанные с информацией о системе управления энергопотреблением, которую изготовитель обязан представить при официальном утверждении типа, а также с оценкой системы технической службой во время официального утверждения типа.

12. Как признается, электропитание других систем транспортного средства, будь то основных или факультативных, будет обеспечиваться за счет тех же запасов энергии, что и тормозной системы. Настоящим предложением предусмотрены конкретные меры, призванные — в случае снижения запаса электроэнергии — обеспечить бесперебойное функционирование тормозной системы и других основных систем безопасности либо безопасную остановку транспортного средства.

13. Настоящим предложением также охватывается пересмотренный вариант приложения 8, касающегося аспектов безопасности комплексных электронных систем управления. Аналогичные изменения были предложены отдельно для Правил № 13 ООН (ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10). Предполагается, что изменения, внесенные в предъявляемые к безопасности электронных систем требования, будут касаться обоих правил, связанных с внедрением тормозных систем, использующих накопленную электрическую энергию.
