

**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 ООН (торможение большегрузных
транспортных средств)****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/2024/13.

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.

Ожидается, что данное предложение будет рассмотрено в комплексе с документом ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10 и что эти два документа составят пакет для его принятия в качестве серии поправок к Правилам № 13 ООН.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2024 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2024 год (A/78/6 (разд. 20), таблица 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. Предписания, касающиеся конкретных условий для ~~пружинных тормозов~~ **пневматических тормозных систем, оснащенных пружинными тормозами**».

Пункт 2.21.4 изменить следующим образом:

«2.21.4 “*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;**».

Пункт 2.31 изменить следующим образом:

«2.31 “*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;».

Включить новые пункты 2.44–2.55 следующего содержания:

«2.44 “*величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе*” означает величину тормозного усилия, запрашиваемого на тормозе одинарного колеса с электроприводом;

2.45 “*эффективность накопителя электроэнергии*” означает его способность при полной зарядке обеспечивать определенную мощность (Вт) и определенное количество электроэнергии (Вт·ч);

2.46 “*P_w*” (Вт) означает — в случае тормозной системы с электроприводом — предупреждение о снижении мощности подаваемого электропитания согласно требованиям пункта 5.2.1.35.9;

2.47 “*источник энергии*” означает устройство, которое и генерирует, и обеспечивает энергию, требующуюся для работы тормозной системы;

2.48 “*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;

2.49 “*эффект старения*” означает количественную оценку необратимого снижения эффективности накопителя электроэнергии, обусловленного, например, воздействием времени, условий эксплуатации и факторов окружающей среды;

2.50 “*источник электропитания*” означает устройство (например, аккумулятор, ПСАЭЭ, генератор, топливный элемент или сочетание этих компонентов), которое подает электрическую энергию на накопитель(и) электроэнергии тормозной системы;

2.51 “*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;

- 2.52 “*тормозная система с электронным управлением*” (ТСЭУ) означает рабочую тормозную систему, в которой управляющий элемент генерирует электрический сигнал в приводе управления и электрические выходные сигналы, идущие на устройства, которые развивают приводные усилия, создаваемые за счет накопленной или генерируемой пневматической энергии;
- 2.53 “*тормозная система с электроприводом*” (ТСЭП) означает тормозную систему механического транспортного средства, в которой для создания рабочего тормозного усилия и работы привода используется исключительно энергия, причем подконтрольным водителю образом, получаемая от накопителей электроэнергии;
- 2.54 “*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;
- 2.55 “*заряженность накопителя электроэнергии*” означает его способность обеспечивать определенную мощность (Вт) и определенное количество электроэнергии (Вт·ч) в данный момент времени».

Пункт 5.1.4.5.1 изменить следующим образом:

- «5.1.4.5.1 Данные, касающиеся испытания на соответствие пневматической тормозной системы **или 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)».

Включить новый пункт 5.1.4.5.3 следующего содержания:

- «5.1.4.5.3 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 5.2.1.35.6, 5.2.1.35.7 и 5.2.1.35.9».

Нынешние пункты 5.1.4.6.2 и 5.1.4.6.3 пронумеровать как пункты 5.1.4.6.1.1 и 5.1.4.6.1.2.

Включить новый пункт 5.1.4.6.2 следующего содержания:

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

- 5.1.4.6.2.1 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.

5.1.4.6.2.2 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 податель заявки на официальное утверждение типа. Такие данные предоставляются изготовителем транспортного средства в соответствии с предписаниями пункта 5.1.4.5.1 выше.

5.1.4.6.2.3 Указанные исходные тормозные усилия должны быть такими, чтобы транспортное средство было способно обеспечить тормозной коэффициент, эквивалентный значению, определенному в приложении 4 к настоящим Правилам для соответствующего транспортного средства (50 % в случае транспортных средств категорий M₂, M₃, N₂ и N₃), 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 5.2.1.2.7.2 изменить следующим образом:

«5.2.1.2.7.2 когда усилие, необходимое для обеспечения рабочего торможения, и его передача достигаются исключительно за счет ... ниже. В случае **пневматических тормозных систем** в каждом контуре рабочего тормоза, по меньшей мере в одном из воздушных резервуаров, требуется установка в надлежащем и легкодоступном месте дренажного и очистительного устройства;».

Пункт 5.2.1.5 изменить следующим образом:

«5.2.1.5 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 новый пункт 5.2.1.5.4 следующего содержания:

«**5.2.1.5.4** Однако в качестве альтернативы положениям пунктов 5.2.1.5.1 и 5.2.1.5.2 в случае тормозных систем с электроприводом считается, что эти требования выполняются, если соблюдаются предписания пункта 5.2.1.5.4.1.

5.2.1.5.4.1 Необходимо обеспечить, чтобы после любого единичного отказа привода все же можно было после восьмикратного нажатия 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 остаточной эффективности, предписанной в пункте 5.2.1.4 настоящих Правил. Каждое нажатие до упора должно соответствовать указанному в пункте 1.2.3.3 части D приложения 7».

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 зрения 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. Оценка этой функции регистрируют в протоколе испытания».

Пункт 5.2.1.8.1.1 изменить следующим образом:

«5.2.1.8.1.1 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 5.2.1.13.1 изменить следующим образом:

«5.2.1.13.1 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(а) 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 5.2.1.29.1.1. 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 D приложения 7 в течение 8,0 с или в течение времени T, как указано в этом пункте».

Пункт 5.2.1.13.1.2 пронумеровать как пункт 5.2.1.13.1.3.

Включить новый пункт 5.2.1.13.1.2 следующего содержания:

«5.2.1.13.1.2 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 5.2.1.13.1 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 5.2.1.13.2 следующего содержания:

«5.2.1.13.2 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 D приложения 7).

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 4 различных уровней старения сверх уровня, при котором рекомендуется проводить техническое обслуживание накопителя(ей) электроэнергии. Наступление этого 5-го уровня предшествует включению предупреждающего сигнала, предусмотренного пунктом 5.2.1.35.6. Различные уровни, превышающие это показание, должны быть разнесены равномерно с учетом эффективности накопителей электроэнергии».

Пункт 5.2.1.16 изменить следующим образом:

«5.2.1.16 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 5.2.1.13 выше.

* Предполагается, что тормозная система с электронным управлением в соответствии с пунктом 5.2.1.27 не оснащена накопителем электроэнергии по смыслу настоящих Правил».

Пункт 5.2.1.18 изменить следующим образом:

«5.2.1.18 Если транспортному средству разрешено буксировать прицеп, относящийся к категории O₃ или O₄, **который оборудован пневматической тормозной системой**, то ~~тормозные системы~~ **тормозная система** этого транспортного средства ~~должны~~ **должна** удовлетворять следующим условиям:».

Пункт 5.2.1.26.3 изменить следующим образом:

«5.2.1.26.3 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 5.2.1.27.7 **либо — в случае тормозных систем с электроприводом — пункта 5.2.1.35.12».**

Пункт 5.2.1.27 изменить следующим образом:

«5.2.1.27 Особые дополнительные требования в отношении **тормозных систем с электронным управлением».**

Включить новый пункт 5.2.1.29.1.3 следующего содержания:

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

Включить новый пункт 5.2.1.29.4.4 следующего содержания:

«5.2.1.29.4.4 В случае тормозной системы с электроприводом, оснащенной накопителем(ями) электроэнергии, должен обеспечиваться такой уровень электрической эффективности, при котором предупреждающий сигнал, предписанный пунктами 5.2.1.35.6 и 5.2.1.35.7, включается невзирая на воздействие условий окружающей среды (например, температуры) и эффект старения. Изготовитель представляет приемлемое для технической службы подтверждение того, каким образом это достигается».

Включить новый пункт 5.2.1.35 следующего содержания:

«5.2.1.35 Особые дополнительные требования в отношении тормозных систем с электроприводом

5.2.1.35.1 Если заряженность накопителя(ей) электроэнергии не позволяет обеспечить при приведении в действие органа управления рабочим тормозом остаточную эффективность торможения, указанную в пункте 2.4 приложения 4 к настоящим Правилам, то должно предотвращаться растормаживание стояночной тормозной системы.

5.2.1.35.2 При растормаживании стояночного тормоза рабочая тормозная система должна:

в случае транспортных средств категорий M₂, M₃, N₂ и N₃ — быть в состоянии развивать общее статическое тормозное усилие, по крайней мере эквивалентное тому, которое предусмотрено предписанным испытанием типа 0, даже когда переключатель зажигания/пусковой переключатель выключен и/или извлечен ключ зажигания. В случае механических транспортных средств, оборудованных интерфейсом согласно пункту 5.1.3 и допущенных к буксировке прицепов категории O₃ или O₄, такие транспортные средства должны полностью контролировать рабочую тормозную систему прицепа. Считается, что в энергетическом приводе рабочей тормозной системы имеется достаточный запас энергии;

в случае транспортных средств категории N₁:

- 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 4 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 4 к настоящим Правилам; и
- c) 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 4 к настоящим Правилам.

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

5.2.1.35.3 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 D приложения 7.

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 D приложения 7 в течение 8,0 с или в течение времени T, как указано в этом пункте.

5.2.1.35.4 В случае же накопителей электроэнергии, подающих питание на привод управления и энергетический привод, применяют требования пункта 1.2.1 части D приложения 7.

5.2.1.35.5 В качестве альтернативы требованиям пункта 1.2 части D приложения 7 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 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.35.6 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 D приложения 7. Используется желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.7 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 D приложения 7. Используется желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.2.

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

5.2.1.35.8.1 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 5.2.1.29.1.1. 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 18.

5.2.1.35.8.2 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).

5.2.1.35.8.3 В контексте оценки, предусмотренной пунктом 5.2.1.35.8.2, изготовитель представляет в рамках документации, требуемой по пункту 3 приложения 18, следующую информацию:

- a) 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 накопителей 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 5.2.1.29.1.1 и 5.2.1.29.1.2;

- 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 18 — 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 5.2.1.35.6 и 5.2.1.35.7.

5.2.1.35.8.4 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 5.2.1.29.1.1. Если реализуемая изготовителем стратегия реагирования на неисправности негативно отражается на функции торможения, то в документации, требуемой по пункту 5.2.1.35.8.3, приводятся соответствующие подробности.

Даже в случае вышеуказанной неисправности, если система управления энергопотреблением сохраняет способность оценивать состояние накопителя(ей) энергии, достаточно использовать только желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.9 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 5.2.1.29.1.2.

Изготовитель транспортного средства включает описание системной функции, инициирующей предупредительный уровень P_w , в комплект документации для технической службы, требуемый согласно приложению 18 к настоящим Правилам.

5.2.1.35.10 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 5.2.1.13.1 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 5.2.1.13.1 b) настоящих Правил, либо при отказе, который помешает тяговой батарее подавать питание на тормозную систему.

5.2.1.35.11 Красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.1, включается в тех случаях, когда эффективность рабочего торможения более не обеспечивается по крайней мере двумя независимыми контурами рабочего тормоза, призванными гарантировать предписанную эффективность аварийного или резервного торможения.

5.2.1.35.12 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 D приложения 7 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.

В случае механических транспортных средств, оборудованных интерфейсом согласно пункту 5.1.3 и допущенных к буксировке прицепов категории O₃ или O₄, энергопотребление прицепа учитывается при нагрузке в 400 Вт, если оно обеспечивается за счет накопителя(ей) электроэнергии.

5.2.1.35.13 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 5.2.1.29.1.1 и 5.2.1.29.1.2 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 резервного торможения обеспечивается посредством приведения в действие органа управления рабочим тормозом в соответствии с пунктом 2.4 приложения 4 к настоящим Правилам. Эти требования не рассматриваются как отступление от требований в отношении аварийного торможения.

* 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.

5.2.1.35.14 Одинократная 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.

5.2.1.35.15 Водитель механического транспортного средства, электрически соединенного с прицепом при помощи электрической управляющей магистрали, четко предупреждается всякий раз, когда с прицепа поступает информация о неисправности, в результате которой накопленная энергия в любой части рабочей тормозной системы прицепа падает ниже допустимого уровня, указанного в пункте 5.2.2.16 ниже. Аналогичное предупреждение подается также, если продолжительная неисправность (>40 мс) электрического привода управления прицепа (не связанная с его запасом энергии) препятствует достижению предписанной эффективности рабочего торможения прицепа, оговоренной в пункте 5.2.2.15.2.1 ниже. Для этой цели используется красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.2.1.

5.2.1.35.16 В случае неисправности электропривода управления рабочей тормозной системы тягача, оборудованного электрической управляющей магистралью в соответствии с пунктом 5.1.3.1.2 или 5.1.3.1.3, должна обеспечиваться возможность полного включения тормозов прицепа.

5.2.1.35.17 Если вспомогательное оборудование запитано от электропривода, то должны выполняться нижеследующие требования.

5.2.1.35.17.1 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 5.2.1.13.1 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.

5.2.1.35.17.2 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.

5.2.1.35.18 Экстренная функция в случае низкого запаса энергии

5.2.1.35.18.1 В течение 60 секунд после включения звукового предупреждающего сигнала, предусмотренного в пункте 5.2.1.13.1.2, 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. Кроме того, в случае транспортных средств категорий N₂, N₃, M₂ и M₃ при необходимости должна быть обеспечена возможность растормаживания стояночной тормозной системы путем использования приспособлений и/или вспомогательного устройства, имеющихся/установленного на транспортном средстве».

Приложение 2

Существующие пункты 17–26 пронумеровать как пункты 18–27.

Включить новый пункт 17 следующего содержания:

«**17.** Дополнительная информация в случае механического транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом

17.1 Транспортное средство оборудовано/не оборудовано² тормозной системой с электроприводом

17.2 Если буксирующее транспортное средство оборудовано тормозной системой с электроприводом, ему разрешается/не разрешается² буксировать прицеп, оснащенный пневматической тормозной системой».

Приложение 4

Пункт 1.2.11 изменить следующим образом:

«**1.2.11** Состояние запаса энергии при испытаниях по приложению 4:

а) в 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 5.2.1.27.6.

В случае подачи такого сигнала батареи в ходе испытаний могут подзарядаться в целях поддержания требуемой степени их заряженности;

б) в случае транспортного средства, оборудованного тормозной системой с электроприводом, причем без имитации сбоя, заряженность накопителя электроэнергии должна поддерживаться выше уровня, указанного в пункте 5.2.1.13.1 б)».

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».

Включить новый пункт 1.5.3 следующего содержания:

«1.5.3 Эффективность разогретых тормозов

15.3.1 В конце испытания типа I (испытания, описанного в пункте 1.5.1, или испытания, описанного в пункте 1.5.2 настоящего приложения) 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), измеряется 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 4.1.4 следующего содержания:

«4.1.4 Считается, что транспортные средства, оборудованные тормозной системой с электроприводом, отвечают требованиям пункта 4.1.1 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 7

Включить новый раздел следующего содержания:

«D. 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 D).

1.1.2 Накопители электроэнергии, подающие питание только на привод управления тормозной системы, могут в качестве альтернативы удовлетворять требованиям пункта 5.2.1.35.5 настоящих Правил.

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

1.2 Механические транспортные средства

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 5.2.1.35.7. 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 5.2.1.35.6.
- 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 со стратегией управления транспортным средством.
- 1.2.2.2 В случае транспортных средств, допущенные к буксировке прицепа категории O₃ или O₄, испытания проводят с соблюдением следующих требований:
- начальный уровень энергии в накопителе(ях) должен соответствовать указанному изготовителем. Он должен обеспечивать на соединительных головках питающего трубопровода и в пневматической управляющей магистрали по меньшей мере минимальные значения давления, предписанные в пунктах 3.1.3.1 и 3.1.3.4 приложения 10;
 - подпитки накопителя(ей) энергии не допускается; кроме того, накопитель(и) для вспомогательного оборудования должен (должны) быть изолированы.
- Начальный уровень энергии указывают в документе об официальном утверждении.
- 1.2.3 Во время испытания подачи на накопители дополнительной электроэнергии не допускается.
- 1.2.3.1 Процедура подготовки накопителей электроэнергии к этому испытанию подлежит согласованию между изготовителем и 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 м/с².

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 8 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 D приложения 7 в течение 8,0 с или в течение времени T , 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 9-м нажатии на орган управления тормозом) подтверждается в ходе динамических испытаний по приложению 4 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 2.2.5 приложения 4 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 4. Метод, используемый для получения этих доказательств (например, основанный на сравнении мощности, потребляемой тормозными приводами, со значением, замеренным 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 D приложения 7 в течение 8,0 с или в течение времени T, 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 1.5.3.1 (эффективность разогретых тормозов) приложения 4. 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 4.

a) В случае транспортных средств категорий M₃, N₂ и N₃ энергия, поступающая в электропривод в ходе статического испытания, должна быть эквивалентна величине энергии, подаваемой источником электропитания на электропривод при 20 нажатиях на педаль в ходе динамического испытания типа I с последующим одним нажатием в ходе испытания на эффективность разогретых тормозов, предусмотренных приложением 4.

b) В случае транспортных средств категорий M₂ и N₁ нажатия 16–20 на педаль тормоза должны быть одинаковыми по длительности и характеризоваться потребностью в энергии, эквивалентной нажатию 15. Интервалы между нажатиями на

педали 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 4.

- 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 5.2.1.35.12, принимают в ходе испытания эквивалентную потребность в энергии источника электропитания.
- На протяжении всей процедуры испытания неизменно учитывают общую потребность в энергии.
- 2.2.5** В случае транспортных средств, допущенных к буксировке прицепа категории O₃ или O₄, за потребность прицепа в электроэнергии принимают 400 Вт. Такая потребность обеспечивается за счет либо непосредственно источника электропитания, либо запаса энергии, служащего для электроснабжения прицепа (опосредованное электропитание), в зависимости от обстоятельств.
- На протяжении всей процедуры испытания неизменно учитывают общую потребность в энергии.
- 2.2.6** 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 5.2.1.13.1 b) настоящих Правил.
- 2.2.7** Величина энергии, подаваемой источником электропитания, не должна падать до уровня, при котором включается предупреждающий сигнал (P_w), предписанный пунктом 5.2.1.35.9.
- 3.** Производительность пневматических источников энергии
- В случае транспортных средств, которые допускается использовать в сцепке с прицепом, оснащенным пневматической тормозной системой, применяются также нижеследующие положения.
- 3.1** Определения
- 3.1.1** “p” — давление в пневматическом(их) накопителе(ях) энергии буксируемого(ых) прицепа(ов), имеющем(их) производительность, соответствующую по крайней мере объему, определенному в пункте 3.2.4.
- 3.1.2** “p₃” — давление, соответствующее 65 % от давления p₄, определенного в пункте 3.1.3 ниже.
- 3.1.3** “p₄” (кПа) — величина, установленная изготовителем и указанная в пункте 1.2.2.2 выше.
- 3.1.4** “t₄” — время, необходимое для увеличения относительного давления (установленного(ых) на буксируемом(ых) прицепе(ах) накопителя(ей) энергии с объемом, определенным в пункте 3.2.4) от 0 до p₃, а “t₅” — время, необходимое для увеличения относительного давления от 0 до p₄.

- 3.2 Условия проведения измерений
- 3.2.1 Во всех случаях режим работы компрессора должен соответствовать режиму, при котором двигатель вращается с частотой, соответствующей его максимальной мощности, или с частотой, допускаемой регулятором.
- 3.2.2 В ходе испытаний для определения значений времени t_4 и t_5 пневматический(е) накопитель(и) энергии для вспомогательного оборудования изолируют.
- 3.2.3 Если подпитка питающей магистрали осуществляется не только непосредственно от источника энергии, но и от накопителя энергии механического транспортного средства, то давление в этом резервуаре для сжатого воздуха также должно быть сброшено до нуля.
- 3.2.4 Прицеп имитируют пневматическим накопителем энергии, для которого относительное максимальное давление p (выраженное в кПа/100) равно давлению, которое может обеспечиваться через контур питания транспортного средства-тягача, а объем V которого, выраженный в литрах, определяется по формуле $p \times V = 20 R$ (где R — максимально допустимая нагрузка на оси прицепа в тоннах).
- 3.3 Толкование результатов
- 3.3.1 Время t_4 , зарегистрированное применительно к накопителю энергии, находящемуся в самых неблагоприятных условиях, не должно превышать шести минут.
- 3.3.2 Время t_5 , зарегистрированное применительно к накопителю энергии, находящемуся в самых неблагоприятных условиях, не должно превышать девяти минут.
- 3.4 Дополнительное испытание
- 3.4.1 Если механическое транспортное средство оборудовано одним или несколькими пневматическим(и) накопителем(ями) энергии для вспомогательного оборудования, то проводят дополнительное испытание, в ходе которого режим работы клапанов, регулирующих наполнение пневматического(их) накопителя(ей) энергии для вспомогательного оборудования, не должен нарушаться.
- 3.4.2 На случай отказа вспомогательных пневматических устройств предусматривают меры во избежание того, чтобы такой отказ привел к падению давления в питающей магистрали (если это имеет место) ниже уровня в 650 кПа.
- 3.4.3 В ходе вышеуказанного испытания надлежит убедиться, что время t_5 , необходимое для увеличения давления в накопителе энергии буксируемого прицепа от 0 до p_4 , составляет менее 11 минут.
- 3.4.3.1 Испытание проводят со всеми установленными на буксирующем транспортном средстве пневматическими накопителями энергии и имеющимся(ися) на буксируемом(ых) прицепе(ах) пневматическим(и) накопителем(ями) энергии с объемом, оговоренным в пункте 3.2.4».

Приложение 8

Изменить название следующим образом:

«Предписания, касающиеся конкретных условий для пружинных тормозов пневматических тормозных систем, оснащенных пружинными тормозами»

Приложение 13

Пункт 5.1.1.3 изменить следующим образом:

«5.1.1.3 Затем прекращают подпитку накопителя(ей) энергии привода».

Пункт 5.1.1.4 изменить следующим образом:

«5.1.1.4 На остановленном транспортном средстве четыре раза подряд нажимают до упора педаль рабочего тормоза. **В случае тормозной системы с электроприводом каждое нажатие до упора должно соответствовать указанному в пункте 1.2.3.3 части D приложения 7».**

Приложение 13 — Добавление 2 (Использование силы сцепления)

Пункт 1.1.3 изменить следующим образом:

«1.1.3 Для определения максимального ... проводят несколько испытаний при постепенном увеличении давления в трубопроводе/**величины запрашиваемого тормозного усилия на колесе**».

II. Предложение по поправкам к документу ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10

Изменить пункты 12.1.2, 12.1.3 и 12.1.4 следующим образом:

- «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 ~~электромеханической~~ 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 ~~2027~~ **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 ~~2027~~ **2028** года.
- 12.1.4 Начиная с 1 сентября ~~2029~~ **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».

III. Обоснование

1. Настоящее предложение заменяет документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2024/13.
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-Н ООН (торможение легковых автомобилей).
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 сегодня к пневматическим тормозным системам.

8. На семнадцатой сессии 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/2024/13; 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. 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.

11. 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.

12. В документе ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10 приводится пересмотренный вариант требований приложения 18, который намечается приобщить к настоящему документу.

а) Предложением, фигурирующим в части II, предусматривается отсрочивание внесения предложенных в документе ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10 поправок к приложению 18 на 12 месяцев. Это соответствует периоду, в течение которого специальная группа заинтересованных экспертов по электромеханическому торможению работала над подготовкой своих предложений. В нем также находит отражение согласованное специальной группой заинтересованных экспертов изменение в терминологии, в контексте которого термин «электромеханическая тормозная система» заменен на «тормозная система с электроприводом».

б) В документе ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10 предлагаются поправки к приложению 18 к Правилам № 13 ООН. Он был внесен одновременно с предложениями по поправкам к Правилам № 13 ООН, предусматривающим введение термина «электромеханические тормозные системы» (GRVA/15/17). Принятие предложений по электромеханическим тормозным системам намечалось на 2023 год. С учетом этого и были согласованы первоначальные сроки для переходных положений по документу GRVA/2023/10.

в) Впоследствии GRVA на своей шестнадцатой сессии учредила специальную группу заинтересованных экспертов для разработки требований к электромеханическим тормозным системам. Ожидается, что результаты ее работы будут приняты в 2024 году. Поэтому целесообразно продлить на 12 месяцев сроки, предложенные в документе ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2023/10.