



---

**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****Одиннадцатая сессия**

Женева, 27 сентября — 1 октября 2021 года

Пункт 8 b) предварительной повестки дня

**Правила № 13, 13-Н, 139, 140 ООН и ГТП № 8 ООН:****Электромеханические тормоза****Предложение по дополнению к поправкам серии 11  
к Правилам № 13 ООН (торможение большегрузных  
транспортных средств)****Представлено экспертом от Европейской ассоциации поставщиков  
автомобильных деталей\***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Европейской ассоциации поставщиков автомобильных деталей (КСАОД) с целью включения в Правила № 13 ООН требований об официальном утверждении типа электромеханических тормозных (ЭМТ) систем как тормозных систем, отвечающих современному уровню технологии. Настоящий документ заменяет документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2020/21 и неофициальный документ GRVA-09-05.

Изменения к действующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2021 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2021 год (A/75/6 (разд. 20), п. 20.51), 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, заголовок изменить следующим образом:

«8. Предписания, касающиеся конкретных условий для **пневматических тормозных систем с пружинными тормозными системами**».

Пункт 2.21.4 изменить следующим образом:

«2.21.4 “*степень заряженности (СЗ)*” означает текущее отношение величины электроэнергии, аккумулированной в ~~тяговой~~ батарее, к максимальному количеству электроэнергии, которая может быть аккумулирована в этой батарее;».

Пункт 2.31 изменить следующим образом:

«2.31 “*исходные тормозные усилия*” означает 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 предоставления официального утверждения типа;».

Включить новый пункт 2.44 следующего содержания:

«2.44 “*электромеханический тормоз*” означает **фрикционный тормоз, в котором преобразование исключительно электрической энергии в рабочие усилия происходит чисто механическим способом**;».

Включить новый пункт 2.45 следующего содержания:

«2.45 “*электромеханическая тормозная система*” означает рабочую тормозную систему, в случае которой все оси оборудованы электромеханическими тормозами;».

Включить новый пункт 2.46 следующего содержания:

«2.46 “*величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе*” означает величину тормозного усилия, запрашиваемого на тормозе **одинарного колеса с электрическим приводом**;».

Включить новый пункт 2.47 следующего содержания:

«2.47 “*e<sub>w</sub>*” означает — в случае электромеханической тормозной системы — снижение запаса электроэнергии до предупредительного уровня, определяемого изготовителем транспортного средства в соответствии с пунктом 5.2.1.35.7;».

Включить новый пункт 2.48 следующего содержания:

«2.48 “*P<sub>w</sub>*” означает — в случае электромеханической тормозной системы — снижение мощности подаваемого электропитания до предупредительного уровня, требуемого по пункту 5.2.1.35.8;».

Включить новый пункт 2.49 следующего содержания:

«2.49 “*источник энергии*” означает устройство, которое как генерирует, так и обеспечивает энергию, требующуюся для работы тормозной системы;».

Включить новый пункт 2.50 следующего содержания:

«2.50 “*накопитель электроэнергии*” означает устройство (например, аккумулятор, ультраконденсатор) в тормозной системе, которое накапливает электроэнергию, служащую для создания тормозных усилий;».

Включить новый пункт 2.51 следующего содержания:

**«2.51 “устройство электропитания”** означает устройство (например, аккумулятор, подзаряжаемую систему аккумулярования энергии (ПСАЭ), преобразователь постоянного тока, генератор, топливный элемент или сочетание этих компонентов), которое подает электрическую энергию на накопитель(и) *электроэнергии* тормозной системы;».

Пункт 5.1.4.5.1 изменить следующим образом:

«5.1.4.5.1 Данные, касающиеся испытания на соответствие пневматической **или электромеханической** тормозной системы 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 механических транспортных средств, оснащенных электромеханическими тормозными системами, изготовитель транспортного средства должен описать — во время официального утверждения типа — процедуру, при помощи которой можно выяснить, что предупреждающие сигналы  $e_w$  и  $P_w$  (определения которых содержатся соответственно в пунктах 2.47 и 2.48) находятся в рабочем состоянии и отвечают требованиям настоящих Правил. Эта процедура может быть инициирована посредством, например, внутренней самодиагностики, которая может включать внешние действия оператора».**

Изменить нумерацию нынешних пунктов 5.1.4.6.2 и 5.1.4.6.3 на 5.1.4.6.1.1 и 5.1.4.6.1.2 следующим образом:

**«5.1.4.6.1.1** Исходные тормозные усилия должны определяться для давления в приводе тормозной системы в диапазоне от 100 кПа до значения, получаемого в условиях типа 0 на каждой оси. Податель заявки на официальное утверждение типа указывает исходные тормозные усилия для диапазона давления в приводе тормозной системы начиная со 100 кПа. Эти данные предоставляются изготовителем транспортного средства в соответствии с предписаниями пункта 5.1.4.5.1 выше.

**5.1.4.6.1.2** 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  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ,  $O_3$  и  $O_4$ , за исключением полуприцепов, и 45 % в случае полуприцепов), если измеренное на стенде барабанного типа тормозное усилие каждой оси — независимо от нагрузки — не ниже исходного тормозного усилия, предусмотренного для данного давления в приводе тормозной системы в пределах указанного диапазона рабочего давления<sup>1</sup>».

Включить новый пункт 5.1.4.6.2 следующего содержания:

**«5.1.4.6.2 Исходные тормозные усилия для электромеханической тормозной системы с использованием стенда барабанного типа, предназначенного для испытания тормозов, определяют с соблюдением нижеследующих требований.**

<sup>1</sup> 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.

- 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 и т. д.) и измеренного тормозного усилия на стенде барабанного типа для испытания тормозов. Изготовитель должен описать метод, при помощи которого это может быть сделано, и предоставить эту информацию в свободном доступе, например в руководстве, регистраторе электронных данных и т. д.
- 5.1.4.6.2.2** Исходные тормозные усилия должны определяться на каждой оси для величины запрашиваемого тормозного усилия в диапазоне от 0 до величины, соответствующей тормозному усилию, получаемому в условиях 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 M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>), если измеренное на стенде барабанного типа тормозное усилие 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<sup>1</sup>».

*Пункт 5.2.1.5 изменить следующим образом:*

- «5.2.1.5 Когда для торможения используется другой вид энергии, помимо мускульной силы водителя, источник энергии может быть один, **однако:**
- a) в случае источника энергии, обслуживаемого приводом (гидравлический насос, воздушный компрессор, приводной генератор и т. д.), способ приведения в действие устройства, представляющего собой этот источник энергии, должен быть как можно более надежным;**
  - b) в случае пассивного устройства электропитания достаточным считается соблюдение требований пункта 5.2.1.35.11».**

*Пункт 5.2.1.5.1 изменить следующим образом:*

- «5.2.1.5.1 В случае повреждения какой-либо части привода тормозной системы питание той части, которая не вышла из строя, должно по-прежнему обеспечиваться (если это необходимо для остановки транспортного средства) с эффективностью, предписанной для резервного и/или аварийного торможения. Это условие должно выполняться с помощью устройств, ~~которые можно легко привести в действие, когда транспортное средство остановлено, или с помощью автоматического устройства».~~

*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 электромеханических тормозных систем 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 можно было еще после восьмикратного нажатия до отказа на орган управления рабочей тормозной системы при девятом нажатии достичь по меньшей мере той эффективности, которая

предписана для 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 отказа на тормоз при девятом нажатии можно было достичь остаточной эффективности, предписываемой в пункте 5.2.1.4 настоящих Правил. Продолжительность каждого полного нажатия до отказа составляет семь секунд с интервалом девять секунд».

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... 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 5.2.1.8.1.1 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  $\geq 2$  м/с<sup>2</sup>;
- b) равняется величине, соответствующей 25 %, при замедлении менее этого значения».

Включить новый пункт 5.2.1.13.2 следующего содержания:

«5.2.1.13.2 **В случае электромеханических тормозных систем вместо требований пункта 5.2.1.13.1 настоящих Правил применяют предписания пункта 5.2.1.35.7. Допускается также питание от накопителей электроэнергии и других систем транспортного средства, если энергопотребление этих систем не может привести к снижению запасов энергии ниже уровня, обеспечивающего предписанную эффективность рабочего торможения».**

Пункт 5.2.1.18 изменить следующим образом:

«5.2.1.18 Если транспортному средству разрешено буксировать прицеп, относящийся к категории O<sub>3</sub> или O<sub>4</sub>, **который оборудован пневматической тормозной системой**, то тормозные системы этого транспортного средства должны удовлетворять следующим условиям:».

Пункт 5.2.1.26.3 изменить следующим образом:

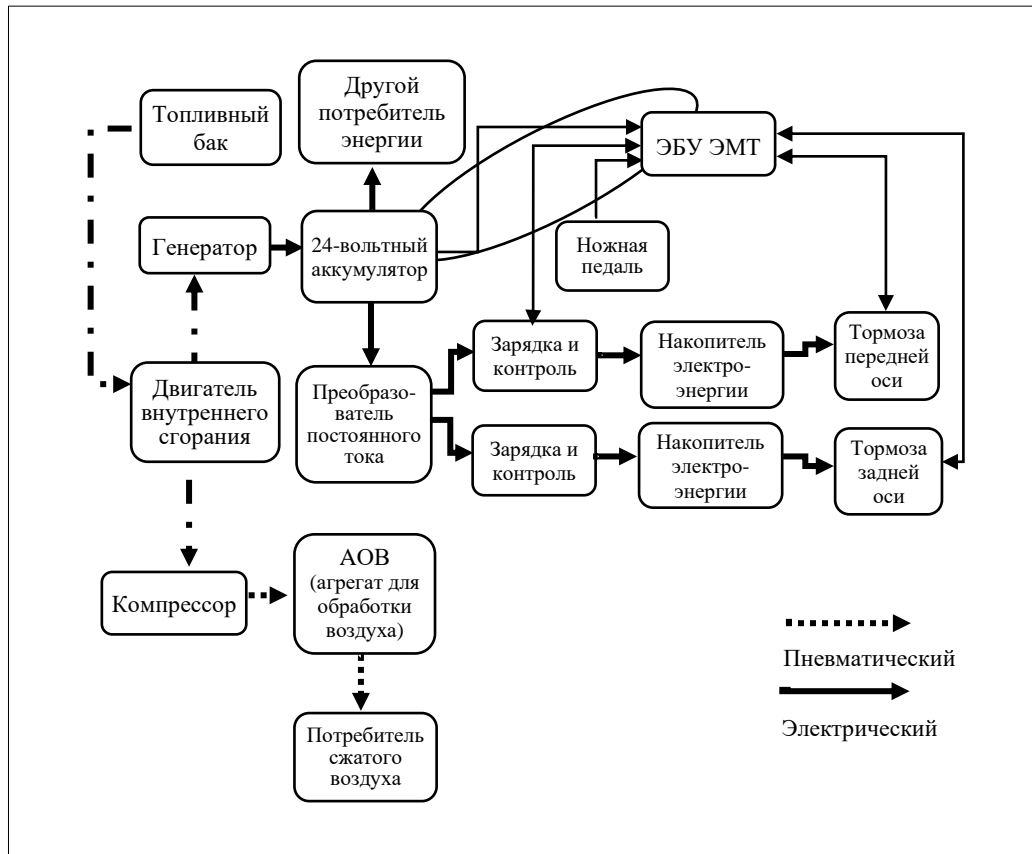
«5.2.1.26.3 Питание вспомогательного оборудования может обеспечиваться за счет энергии электрического привода стояночной тормозной системы при условии, что этой энергии достаточно для обеспечения включения стояночной тормозной системы в дополнение к основной электрической нагрузке транспортного средства в исправном состоянии. Кроме того, если этот запас энергии используется также для рабочей тормозной системы, то применяют требования пункта 5.2.1.27.7 **либо — в случае электромеханических тормозных систем — пункта 5.2.1.35.10 соответственно».**

Пункт 5.2.1.27, изменить заголовок следующим образом:

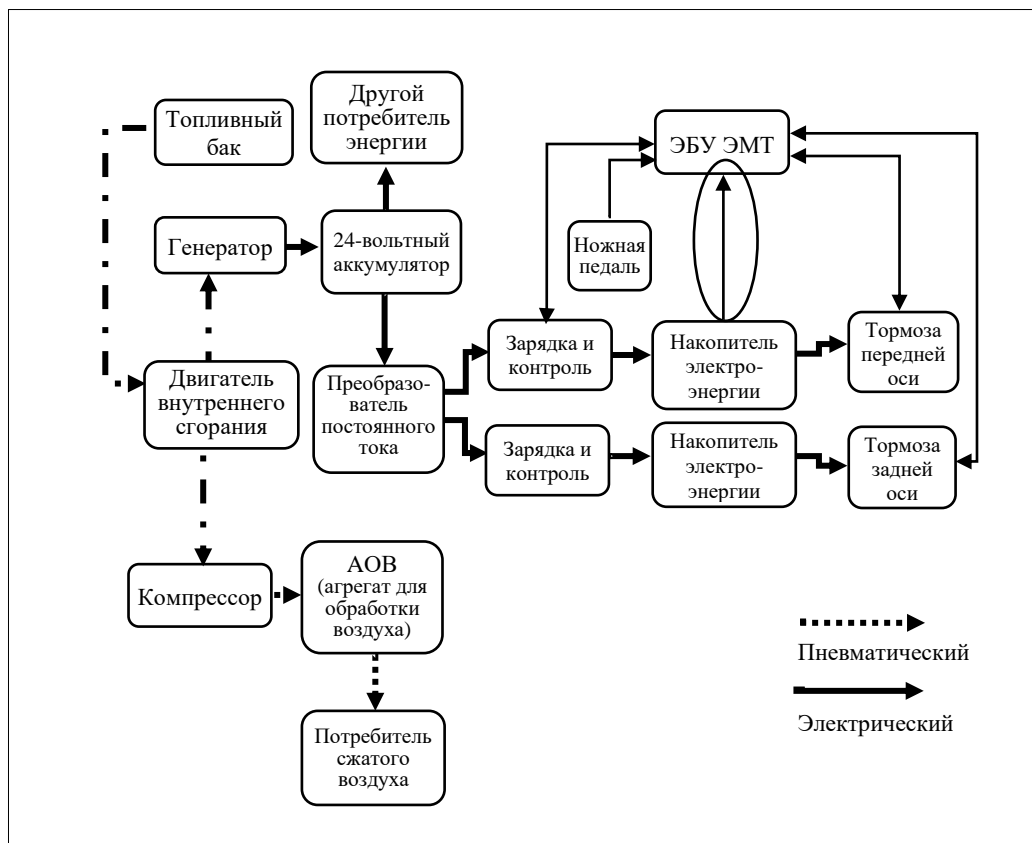
«5.2.1.27 Особые дополнительные предписания в отношении рабочих тормозных систем с электрическим приводом управления, **за исключением электромеханических тормозных систем».**

Включить новый пункт 5.2.1.35 следующего содержания

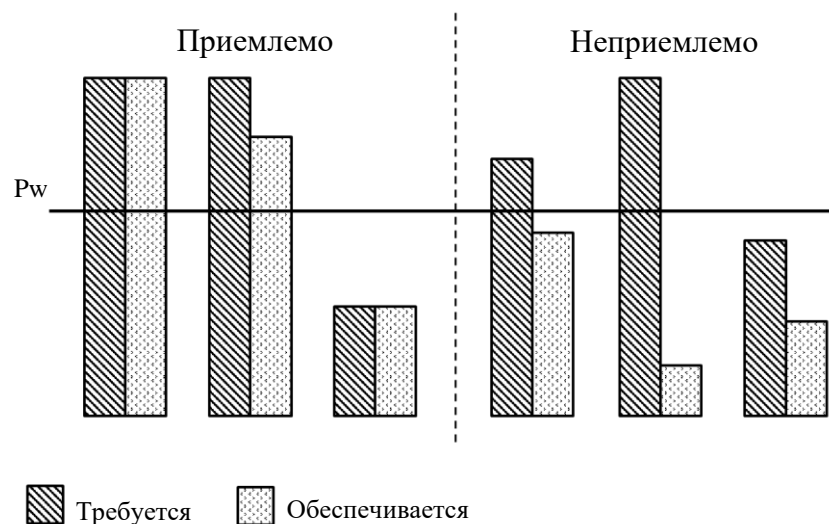
- «5.2.1.35 Особые дополнительные предписания в отношении электромеханических тормозных систем с электрическим приводом
- 5.2.1.35.1 В случае электромеханических тормозных систем вместо требований пункта 5.2.1.27 выше применяют предписания настоящего пункта 5.2.1.35.
- 5.2.1.35.2 Запас энергии в накопителе(ях) электроэнергии должно быть достаточным для обеспечения остаточной эффективности, указанной в пункте 2.4 приложения 4 к настоящим Правилам, при приведении в действие органа управления рабочим тормозом, когда транспортное средство способно осуществлять движение.
- 5.2.1.35.3 Изготовитель представляет описание функциональных возможностей системы, инициирующей предупредительные уровни  $e_w$  и  $P_w$ .
- 5.2.1.35.4 При растормаживании стояночного тормоза рабочая тормозная система должна развивать общее статическое тормозное усилие, равное по меньшей мере усилию, которое предусмотрено предписанным испытанием типа 0, даже в том случае, когда выключен выключатель зажигания/пусковой переключатель и/или извлечен ключ зажигания. В случае механических транспортных средств, оборудованных интерфейсом согласно пункту 5.1.3, которым разрешается буксировать прицепы категорий O<sub>3</sub> или O<sub>4</sub>, такие транспортные средства должны полностью контролировать рабочую тормозную систему прицепа. Считается, что в энергетическом приводе рабочей тормозной системы имеется достаточный запас энергии.
- 5.2.1.35.5 В случае подачи электроэнергии только на электрический привод управления и при его выходе из строя все функции управления рабочей тормозной системой должны обеспечиваться при наличии номинального уровня запаса энергии после 20 последовательных полных циклов приведения в действие органа управления рабочим тормозом. В ходе испытания орган управления тормозом должен полностью приводиться в действие в течение 20 секунд и освобождаться на 5 секунд после каждого приведения его в действие. Считается, что в течение упомянутого выше испытания в энергетическом приводе имеется запас энергии, достаточный для обеспечения полного приведения в действие рабочей тормозной системы. Это требование не рассматривается в качестве отступления от предписаний пункта 1 приложения 7 части D.



5.2.1.35.6 Если же подача электропитания от накопителей электроэнергии осуществляется также на электрический привод управления, то применяют предписания пункта 1.2.1 приложения 7 части D.



- 5.2.1.35.7 Любое транспортное средство, оборудованное рабочим тормозом, приводимым в действие при помощи электроэнергии, накопленной в накопителе, должно быть оснащено устройством предупреждения, подающим визуальный или акустический сигнал, когда запас энергии в любой части системы падает ниже значения  $e_w$ , при котором независимо от условий нагрузки транспортного средства все еще обеспечивается эффективность, предписанная для резервного торможения, и после четырех полных нажатий педали можно в пятый раз применить рабочий тормоз (без подзарядки накопителя энергии). Это предупреждающее сигнальное устройство должно постоянно контролировать каждый тормозной контур. В качестве визуального предупреждающего сигнала используют красный предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.1.
- 5.2.1.35.7.1 Эффективность подзарядки от устройств(а) электропитания должна быть такой, чтобы при нормальных условиях эксплуатации (без сбоев в тормозной системе) уровень энергии в накопителях электроэнергии превышал предельное значение  $e_w$ .
- 5.2.1.35.7.2 В ходе испытаний на официальное утверждение типа без имитации сбоя, предусмотренных в приложении 4, уровень энергии в накопителях электроэнергии должен превышать предельное значение  $e_w$ .
- 5.2.1.35.7.3 Активация предупреждающего сигнала требуется во время зарядки накопителя(ей) электроэнергии, если после включения уровень энергии ниже предельного значения  $e_w$ .
- 5.2.1.35.8 Если устройство электропитания не в состоянии обеспечить запрошенную накопителем(ями) электроэнергию подпитку и запас энергии падает ниже уровня  $P_w$ , заявленного изготовителем, то включается сигнальное устройство, предупреждающее об этом водителя. Может использоваться желтый предупреждающий сигнал, указанный в пункте 5.2.1.29.1.2.



- 5.2.1.35.9 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.
- 5.2.1.35.10 Если питание вспомогательного оборудования обеспечивается за счет того (тех) же накопителя(ей) электроэнергии, который(е) используется(ются) для питания электрического привода, то должна



обеспечиваться (в случае источника энергии, обслуживаемого приводом, при частоте вращения двигателя, не превышающей 80 % частоты вращения, при которой достигается максимальная мощность) подача достаточной энергии для достижения предписанных величин замедления посредством либо обеспечения энергоснабжения, позволяющего предотвратить сокращение этого (этих) запаса(ов) энергии, когда функционирует все вспомогательное оборудование, либо автоматического отключения предусмотренных элементов вспомогательного оборудования на уровне, превышающем предельный уровень, установленный в пункте 5.2.1.35.7 настоящих Правил, с тем чтобы предотвратить дальнейшее сокращение этого (этих) запаса(ов) энергии. Выполнение данного требования может быть продемонстрировано с помощью расчетов или путем проведения практического испытания. В случае механических транспортных средств, оборудованных интерфейсом согласно пункту 5.1.3 и допущенных к буксировке прицепов категорий О<sub>3</sub> или О<sub>4</sub>, энергопотребление прицепа учитывается при нагрузке в 400 Вт, если оно обеспечивается за счет накопителя(ей) электроэнергии.

- 5.2.1.35.11 Водитель надлежащим образом предупреждается о неисправности в электрическом приводе<sup>2</sup>, 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, поломкой, 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 предписания не рассматриваются в качестве отступления от предписаний в отношении аварийного торможения.
- 5.2.1.35.12 Одиночная непродолжительная неисправность (<40 мс) в электрическом приводе управления, кроме его источника энергии (например, сбой в передаче сигнала или ошибка в передаче данных), не должна оказывать сколь-либо существенного воздействия на эффективность рабочего тормоза.
- 5.2.1.35.13 Водитель механического транспортного средства, электрически соединенного с прицепом с помощью 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, указанной 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.

<sup>2</sup> 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** В случае неисправности электрического привода 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
- 5.2.1.35.15** Если питание вспомогательного оборудования обеспечивается за счет энергии из электрического привода, то должны выполняться нижеследующие предписания.
- 5.2.1.35.15.1** В случае выхода из строя источника энергии или устройства электропитания на движущемся транспортном средстве имеющейся в накопителе(ях) электроэнергии должно быть достаточно для приведения в действие тормозов с помощью органов их управления.
- 5.2.1.35.15.2** В случае выхода из строя источника энергии или устройства электропитания на неподвижном транспортном средстве при включенной стояночной тормозной системе имеющейся в накопителе(ях) энергии должно быть достаточно для включения огней даже в случае использования тормозов».

*Приложение 2*

Включить новый пункт 14.18 следующего содержания:

- «14.18** Транспортное средство оборудовано/не оборудовано<sup>2</sup> электромеханической тормозной системой
- 14.18.1** В том случае, если буксирующее транспортное средство оборудовано электромеханической тормозной системой, ему разрешается/не разрешается<sup>2</sup> буксировать прицеп, оснащенный пневматической тормозной системой».

*Приложение 4*

Пункт 1.5.1.7.2 изменить следующим образом:

«Считается, что в случае транспортных средств, оснащенных гидравлическими дисковыми тормозами либо электроуправляемыми регулировочными приспособлениями, нет никакой необходимости в требованиях, касающихся установки».

Включить новый пункт 4.1.4 следующего содержания:

- «4.1.4** считается, что транспортные средства, оборудованные электромеханической тормозной системой, отвечают предписаниям пункта 4.1.1 выше, если при экстренном маневрировании с аварийным торможением замедление транспортного средства или зажимная сила тормоза, находящегося в наиболее неблагоприятных условиях, достигает величины, соответствующей предписанной эффективности, в течение 0,6 секунды».

*Приложение 7*

Включить новую часть D следующего содержания:

**«D. Электромеханическая тормозная система**

- 1.** Емкость накопителей электроэнергии
- Общие положения**
- 1.1** Транспортные средства, для работы тормозных систем которых требуется электрическая энергия, оснащают накопителями электроэнергии, отвечающими с точки зрения емкости предписаниям пункта 1.2 настоящего приложения (часть D).
- 1.1.2** Должна быть обеспечена возможность беспрепятственной идентификации накопителей электроэнергии различных контуров.

- 1.2 Механические транспортные средства**
- 1.2.1** Накопители электроэнергии механических транспортных средств должны быть сконструированы таким образом, чтобы после восьмикратного нажатия до отказа на орган управления рабочим тормозом запас энергии в накопителе(ях) электроэнергии не опускался ниже уровня, необходимого для предписанного резервного торможения. Продолжительность каждого полного нажатия до отказа составляет 7 секунд с интервалом в 9 секунд.
- 1.2.2** Испытание проводят в соответствии со следующими требованиями:
- 1.2.2.1** начальный уровень энергии в накопителе(ях) электроэнергии должен соответствовать указанному изготовителем<sup>3</sup>. Эта величина должна обеспечивать эффективность, предписанную для рабочей тормозной системы;
- 1.2.2.2** энергопитание накопителя(ей) электроэнергии не допускается; кроме того, любой(ые) накопитель(и) электроэнергии для вспомогательного оборудования изолируют;
- 1.2.2.3** в случае механических транспортных средств, которым разрешается буксировать прицеп и которые имеют пневматическую управляющую магистраль, питающий трубопровод перекрывают и непосредственно к соединительной головке пневматической управляющей магистрали подсоединяют резервуар для сжатого воздуха емкостью 0,5 литра. Перед каждым торможением давление в этом резервуаре должно быть полностью сброшено. После испытания, предусмотренного в пункте 1.2.1 выше, 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 включения тормоза;
- 1.2.2.4** необходимо удостовериться в том, что энергия, потребляемая при рабочем торможении, не уменьшается за счет энергосберегающих функций при испытании на неподвижном транспортном средстве по сравнению с испытанием на движущемся транспортном средстве.
- 2. Емкость устройства электропитания**  
Требования в отношении емкости устройства электропитания считаются выполненными, если выполнены требования пунктов 5.2.1.35.7 и 5.2.1.35.7.1 настоящих Правил.
- 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 прицепа, имеющего(их) производительность, соответствующую по крайней мере объему, указанному в пункте 3.2.4.
- 3.1.2** “ $p_3$ ” — 450 кПа
- 3.1.3** “ $p_4$ ” — 700 кПа
- 3.1.4** “ $t_4$ ” — время, необходимое для перехода относительного давления (установленного на буксируемом прицепе накопителя энергии с объемом, указанным в пункте 3.2.4) от величины 0 к величине  $p_3$ ,

<sup>3</sup> Начальный уровень энергии указывают в документе об официальном утверждении.

- а “ $t_5$ ” — время, необходимое для перехода относительного давления от величины 0 к величине  $p_4$ .
- 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 полностью сброшено.
- 3.2.4** Прицеп имитируют пневматическим накопителем энергии, для которого относительное максимальное давление  $p$  (выраженное в кПа/100) равно давлению, которое может обеспечиваться на входе в систему питания транспортного средства-тягача, а объем  $V$  которого, выраженный в литрах, определяется по формуле  $p \times V = 20 R$  ( $R$  — максимально допустимая нагрузка на оси прицепа, выраженная в тоннах).
- 3.3 Толкование результатов (условия проведения измерений по пункту 3.2)**
- 3.3.1** Время  $t_4$ , зарегистрированное применительно к накопителю электроэнергии, находящемуся в самых неблагоприятных условиях, не должно превышать шести минут.
- 3.3.2** Время  $t_5$ , зарегистрированное применительно к накопителю электроэнергии, 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 не привел к падению давления в питающей магистрали (если это имеет место) ниже уровня в 650 кПа.
- 3.4.3** В ходе вышеуказанного испытания необходимо убедиться в том, что время  $t_5$ , необходимое для увеличения давления в накопителе энергии буксируемого прицепа от 0 до  $p_4$  меньше:
- 3.4.3.1** 11 минут;
- 3.4.3.2** испытание проводят со всеми установленными на буксирующем транспортном средстве воздушными резервуарами и имеющимся на буксируемом прицепе накопителе энергии с объемом, указанным в пункте 3.2.4».

*Приложение 8*

Изменить заголовок следующим образом:

«Предписания, касающиеся конкретных условий для **пневматических тормозных систем с пружинными тормозными системами**».

*Приложение 13, добавление 2*

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**».

Пункт 5.1.1.3 изменить следующим образом:

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

## II. Обоснование

### A. Правила

#### a) Пункт 2.21.4

1. «*Степень заряженности (СЗ)*» обычно определяется как моментальное отношение величины электроэнергии, аккумулированной в том или ином устройстве (см. также определения, содержащиеся в Глобальных технических правилах № 20 ООН и Правилах № 100 ООН).

2. Для того чтобы определение СЗ можно было применять и в контексте требований (по Правилам № 13), не связанных с тяговой батареей, из определения, содержащегося в пункте 2.21.4, исключается слово «*тяговой*».

3. Благодаря этому исключению данное определение можно также использовать применительно к другим устройствам, помимо тяговой батареи (см., например, действующее требование по пункту 5.2.1.7.2.1 и новую таблицу в пункте 5.1.4.5.3).

#### b) Пункт 2.31

4. В связи с новыми предлагаемыми требованиями, касающимися ЭМТ (см. пункты 5.1.4.6.2.2 и 5.1.4.6.2.3), добавлена формулировка «или величины запрашиваемого тормозного усилия соответственно».

#### c) Пункт 2.44

5. Данное определение включено для целей уточнения, а именно в порядке проведения различия между требованиями, которые относятся ко всей электромеханической тормозной системе (см. определение в пункте 2.45), и требованиями, которые относятся только к электромеханическому тормозу.

#### d) Пункт 2.45

6. Данное определение вводится для более четкого прояснения того, что обычно понимается под «системой ТСЭ», в случае которой управляющая команда генерируется и обрабатывается как электрический сигнал в приводе управления с подачей электрических выходных сигналов на устройства, которые сообщают рабочие усилия, получаемые из накопленной или вырабатываемой пневматической энергии (в отличие от электромеханической тормозной системы, которая приводится в действие электрической энергией).

**e) Пункт 2.46**

7. Величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе при торможении одинарного колеса определяется исходя из величины прилагаемого водителем тормозного усилия с учетом, например, условий загрузки транспортного средства. Эта величина определяет фактическое тормозное усилие (например, см. также процедуру измерения коэффициента  $k$  в пункте 1.1.3 добавления 2 к приложению 2).

**f) Пункт 2.47**

8. Предупредительный уровень  $e_w$ , требуемый по пункту 5.2.1.35.7, должен обеспечиваться изготовителем транспортного средства в соответствии с пунктом 5.1.4.5.3.

**g) Пункт 2.48**

9. Предупредительный уровень  $P_w$ , требуемый по пункту 5.2.1.35.8, должен обеспечиваться изготовителем транспортного средства в соответствии с пунктом 5.1.4.5.3.

**h) Пункт 2.49**

10. Хотя термин «источник энергии» зачастую и используется в нынешней редакции Правил № 13 ООН, его определение не приводится (однако оно содержится в Регламенте (ЕС) 2015/68 о системах торможения сельскохозяйственной техники). С учетом включения нового термина «устройство электропитания» (пункт 2.51) представляется необходимым провести четкое различие между ними. Вместе с тем это определение не должно подразумевать, что «источник энергии» в электромеханической тормозной системе относится к необходимому оборудованию (см. также «устройство электропитания», пункт 2.51); т. е. электромеханическая тормозная система может — в дополнение к «устройству электропитания» — включать либо не включать «источник энергии».

**i) Пункт 2.50**

11. В отличие от пневматических или гидравлических накопителей энергии, ЭМТ системы включают накопители энергии различных видов. Таким образом, термин «накопитель *электроэнергии*» означает накопитель, служащий исключительно для создания тормозного усилия.

**j) Пункт 2.51**

12. Определение «устройства электропитания» вводится, с тем чтобы прояснить его привязку к тормозной системе. Это означает, что данное устройство является частью не тормозной, а другой системы транспортного средства (хотя в пункте 5.2.1.35.8 и содержится требование о том, что обеспечиваемая устройством электропитания подпитка тормозной системы должна контролироваться, никаких требований в отношении самого устройства не предусматривается).

**к) Пункт 5.1.4.5.1**

13. Добавлена формулировка «или *электромеханической*». Как представляется, данные, касающиеся испытания на соответствие тормозной системы заданным техническим условиям и ее эффективности, должны представляться и в отношении электромеханической тормозной системы.

**l) Пункт 5.1.4.5.3**

14. В случае обычных транспортных средств существует возможность практической проверки надлежащего функционирования пневматических тормозных систем. Например, можно уменьшить давление в воздушных резервуарах (в частности, посредством выпуска воздуха или последовательных нажатий на тормоз при выключенном двигателе) и увеличить его. Можно измерить соответствующее

давление при помощи внешних средств и установить, каким образом на него реагирует тормозная система (например, в виде включения предупреждающих сигналов).

15. Вместе с тем в случае транспортных средств с ЭМТ, не имеющих прямого доступа к накопителю электроэнергии и устройству электропитания и не располагающих возможностями для управления уровнем энергии в этих устройствах при периодическом техническом осмотре (ПТО), применить процедуру, аналогичную процедуре, приемлемой для обычных транспортных средств с пневматическими тормозными системами, невозможно.

16. Таким образом, для проверки тормозной системы при ПТО предлагается процедура, при помощи которой можно убедиться в том, что предупреждающие сигналы  $e_w$  и  $P_w$  находятся в рабочем состоянии и соответствуют требованиям настоящих Правил. Речь идет о следующей проверке:

a) предупреждающие сигналы  $e_w$  и  $P_w$  исправны и загораются, когда это необходимо (т. е. находятся в рабочем состоянии);

b) предупреждающие сигналы горят правильно в соответствии с требованиями пунктов 5.2.1.35.7 и 5.2.1.35.8 соответственно (т. е. выполняются предписания настоящих Правил).

17. Это может быть сделано посредством визуальной проверки предупреждающих сигналов на приборной панели после инициирования конкретной проверочной процедуры (например, конкретного статического испытания) в ходе ПТО (например, путем нажатия(ий) оператором на рабочий тормоз).

**m) Пункты 5.1.4.6.1.1 и 5.1.4.6.1.2**

18. Эти пункты с новой нумерацией идентичны прежним пунктам 5.1.4.6.2 и 5.1.4.6.3.

**n) Пункты 5.1.4.6.2 - 5.1.4.6.2.3**

19. В случае электромеханической тормозной системы давление в приводе тормозной системы не зависит от тормозного усилия. С целью определения исходных тормозных усилий при прогоне на барабанном устройстве для испытания тормозов вместо «давления в приводе тормозной системы» используют параметр «величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе».

20. Изготовитель указывает соотношение требуемого тормозного усилия и величины запрашиваемого тормозного усилия на колесе, например в процентах или единицах напряжения.

21. В ходе периодического технического осмотра должна обеспечиваться возможность контролирования величины запрашиваемого тормозного усилия на колесе при помощи диагностического прибора на самом транспортном средстве. Это может быть сделано, например, путем отображения соответствующего значения на приборной панели в кабине.

22. Помимо использования вместо «давления в приводе тормозной системы» иного параметра (а именно: «величины запрашиваемого тормозного усилия») и исключения транспортных средств категории O, требования внесенного нового пункта 5.1.4.6.2, касающиеся электромеханических тормозных систем, аналогичны требованиям, предъявляемым к пневматическим тормозным системам.

**o) Пункт 5.2.1.5**

23. В пункте 5.2.1.5 уточняется, что для работы тормозной системы требуется только один источник энергии. Поскольку до настоящего времени в качестве такого источника энергии выступало исключительно приводное устройство, нынешним пунктом 5.2.1.5 предусматривается требование, согласно которому способ приведения в действие этого источника энергии должен быть «как можно более надежным».

24. Системы ЭМТ могут не оснащаться таким источником энергии, обслуживаемым приводом. Кроме того, четко обозначается, что в случае «пассивного устройства электропитания» не предъявляется никакого альтернативного требования, а требуется лишь соблюдение общего условия по пункту 5.2.1.34.11 относительно «неисправности в электрическом приводе».

**p) Пункт 5.2.1.5.1**

25. Пункт 5.2.1.5.1 в нынешней редакции был сформулирован около 50 лет назад. Факультативно допускаемая возможность регулировки тормозной системы на неподвижном транспортном средстве после возникновения какого-либо повреждения не соответствует современному уровню техники и поэтому больше не должна предусматриваться.

26. Данной поправкой также охватывается ситуация, когда электромеханическая тормозная система может оборудоваться, например, «многоконтурной электронной защитой источника питания», подпадающей под оговоренное пунктом 5.2.1.5.1 понятие автоматического устройства (как и в случае обычных пневматических тормозных систем).

**q) Пункт 5.2.1.5.4**

27. Электромеханические (как, например, гидравлические) тормозные системы не имеют универсальных предохранительных клапанов, которыми обычно оснащаются пневматические тормозные системы, к которым применяются предписания пунктов 5.2.1.5.1 и 5.2.1.5.2. Поэтому по аналогии с пунктом 5.2.1.5.3 (гидравлические тормозные системы) добавлены требования, изложенные в пунктах 5.2.1.5.4 и 5.2.1.5.4.1. По аналогии с пунктом 5.2.1.27.3 и в порядке уточнения процедуры испытания было добавлено последнее предложение (см. также требование об испытании в пункте 1.2.1 приложения 7, часть D).

**r) Пункт 5.2.1.2.7.2**

28. Добавление в последнем предложении формулировки «*В случае пневматических тормозных систем*» служит лишь для разъяснения того, что данное требование применимо только к таким видам тормозных систем.

**s) Пункт 5.2.1.8.1.1**

29. Поскольку ЭМТ система не относится к числу пневматических тормозных систем, для компенсации тормозного усилия различие значений тормозного давления в ее случае не используется. Применительно к другим тормозным системам, помимо пневматической, следует также обеспечить возможность определения дисбаланса тормозных усилий (вызванного износом или дефектом тормозной системы) путем контроля разницы в величине запрашиваемого тормозного усилия на колесе.

**t) Пункт 5.2.1.13.2**

30. Пункт 5.2.1.13.1 касается транспортных средств, имеющих в качестве накопителя энергии резервуар с подпиткой в процессе движения от источника энергии.

31. Электромеханические тормозные системы не оснащены такими общераспространенными пневматическими или гидравлическими накопителями (резервуарами) энергии. Поэтому соответствующие требования пункта 5.2.1.13.1, относящиеся к этим тормозным системам, охватываются подпунктом 5.2.1.35.7 пункта 5.2.1.35, посвященного ЭМТ.

32. Во втором предложении предусмотрено, что в случае использования накопителей электроэнергии другими системами транспортного средства (например, тормозной системой и системой рулевого управления) энергопотребление этих систем не должно приводить к уменьшению запасов энергии ниже уровня, обеспечивающего предписанную эффективность рабочего торможения, с учетом требований о минимальной эффективности, определенных настоящими Правилами.



u) **Пункт 5.2.1.18**

33. Необходимость добавления формулировки *«который оборудован пневматической тормозной системой»* обусловлена тем, что механическое транспортное средство не может быть допущено к буксировке прицепа категории O<sub>3</sub> или O<sub>4</sub> с электромеханической тормозной системой, поскольку для этих типов тормозных систем прицепов не существует ни соответствующих требований в отношении торможения, ни соответствующего стандартного интерфейса.

v) **Пункт 5.2.1.26.3**

34. Пунктом 5.2.1.27 электромеханические тормозные системы не охватываются. Поэтому в связи с новыми предлагаемыми требованиями в отношении ЭМТ добавлена формулировка *«либо — в случае электромеханических тормозных систем — пункта 5.2.1.34.10 соответственно»*.

w) **Пункт 5.2.1.27**

35. Поскольку многие предписания настоящего пункта не в полной мере применимы к транспортным средствам с ЭМТ, нынешний пункт 5.2.1.27 разделен на две части, а именно: пункт, касающийся тормозных систем с неэлектрическим приводом (например, пневматические тормозные системы — нынешний пункт 5.2.1.27), и новый пункт 5.2.1.35 *«Особые дополнительные предписания в отношении электромеханических тормозных систем с электрическим приводом»* (с охватом как электрического, так и энергетического привода управления).

x) **Пункт 5.2.1.35**

36. См. вышеизложенное обоснование по пункту 5.2.1.27.

y) **Пункт 5.2.1.35.2**

37. Настоящим требованием исключается возможность движения по дорогам общего пользования транспортных средств с ЭМТ системами, не обеспечивающими остаточную эффективность рабочего торможения. Таким образом, данным требованием также охватывается ситуация, когда не допускается эксплуатация на дорогах общего пользования и механических транспортных средств, оснащенных обычными тормозными системами, в условиях полного отказа рабочей тормозной системы.

z) **Пункт 5.2.1.35.3**

38. Во избежание требований, предусматривающих конструкционные ограничения, изготовители обязаны представлять документацию о параметрах с описанием функций, инициирующих подачу соответствующих предупреждающих сигналов.

aa) **Пункт 5.2.1.35.4**

39. Настоящий пункт соответствует пункту 5.2.1.27.1. Добавление формулировки *«оборудованных интерфейсом согласно пункту 5.1.3, которым»* служит для уточнения того, что автотранспортному средству с ЭМТ разрешается буксировать прицепы только в том случае, если последние оснащены интерфейсом для прицепов с пневматической тормозной системой; см. также замечания по пункту 5.2.1.18.

ab) **Пункт 5.2.1.35.5**

40. Данное требование идентично предписанию пункта 5.2.1.27.5, но с привязкой к электромеханической тормозной системе. Так, в начале этого пункта 5.2.1.34.5 уточняется применимость содержащегося в нем требования: *«В случае подачи электроэнергии только на электрический привод управления и при...»*. Вместо термина *«источник энергии»* используется *«подача электроэнергии»*, поскольку электромеханическая тормозная система может не оснащаться «источником энергии».

41. В пункте 5.2.1.34.5 рассматривается конфигурация электромеханической тормозной системы, в которой накопитель электроэнергии (например, батарея) подает энергию только на привод управления (но не на электрический привод, как в случае ТСЭ, которая должна соответствовать положениям пункта 5.2.1.27.5; пример т. н. образцовой тормозной системы см. рис. в пункте 5.2.1.35.5).

**ac) Пункт 5.2.1.35.6**

42. В отличие от пункта 5.2.1.35.5 данное требование касается конфигурации электромеханической тормозной системы, в которой накопители энергии обеспечивают подачу электропитания на электрический привод управления и на электрический привод; пример т. н. образцовой тормозной системы см. рис. в пункте 5.2.1.35.6.

**ad) Пункт 5.2.1.35.7**

43. Пункт 5.2.1.35.7 основан на требованиях пункта 5.2.1.13.1, предусматривающих необходимость предупреждения, когда уровень энергии опускается ниже критического значения. Вместе с тем уровень, при котором требуется предупреждение в силу пункта 5.2.1.35.7, отличается от уровня, указанного в пункте 5.2.1.13.1.

44. Уровень, при котором требуется предупреждение в силу пункта **5.2.1.13.1**, может свободно выбираться изготовителем транспортного средства при условии соблюдения конкретных условий проведения испытания согласно этому требованию (т. е. это устройство *«должно подавать визуальный или акустический сигнал, предупреждающий о том, что запас энергии, содержащийся в любой части системы, упал до уровня, при котором без подзарядки гарантируется, что после четырех полных нажатий педали рабочего тормоза при пятом нажатии все еще можно достигнуть эффективности, предписанной для аварийного торможения...»*).

45. Таким образом, изготовитель транспортного средства может заявить, что красный предупредительный сигнал загорается:

**а)** когда более не обеспечивается предписанная эффективность рабочего торможения (что, по всей видимости, обычно и происходит), **либо**

**б)** когда изготовитель транспортного средства устанавливает уровень, требующий предупреждения, который ниже уровня а); в этом случае, даже если предписанная эффективность торможения более не обеспечивается, никакого предупреждения водителю не подается. Таким образом, в случае обычных систем ТСЭ требования пункта 5.2.1.13.1 также выполняются, если транспортное средство часами движется с горящим предупреждающим сигналом, указывающим на недостаточный уровень энергии.

46. Для недопущения реализации такого сценария **б)** предусмотрены *«дополнительные»* требования приложения 7 (например, части А), которыми предусматривается, что в подобных случаях низкого уровня энергии такой низкий уровень энергии восстанавливается по крайней мере до уровня, обеспечивающего предписанную эффективность рабочего торможения в пределах некоторого определенного «времени наполнения».

47. В случае электромеханических тормозных систем такой подход, предполагающий восстановление *«уровня энергии, обеспечивающего предписанную эффективность рабочего торможения»* в силу требования о некотором ограниченном времени зарядки, по всей видимости, неприемлем. Время зарядки накопителей энергии различных типов (суперконденсаторов или аккумуляторов) может варьироваться с коэффициентом даже более 100 и зависит также от других условий окружающей среды (например, температуры, срока эксплуатации); следовательно, предлагается иной подход.

48. В пункте 2 приложения 7 части D требование о времени зарядки (по аналогии с временем наполнения в частях А–С) заменено требованием, предусмотренным в пункте 5.2.1.35.7, согласно которому при движении любой уровень энергии, не позволяющий обеспечить предписанную эффективность рабочего торможения,

должен указываться водителю при помощи визуального или акустического предупреждающего сигнала. Таким образом, в отличие от пункта 5.2.1.13.1, пункт 5.2.1.35.7 не допускает снижения заявленного предупредительного уровня до значения, которое ниже значения, позволяющего обеспечивать предписанную эффективность рабочего тормоза.

**ae) Пункты 5.2.1.35.7.1–5.2.1.35.7.3**

49. Требования пунктов 5.2.1.35.7.1–5.2.1.35.7.3 в измененной редакции считаются сопоставимыми с требованиями, предусмотренными в предпоследнем предложении пункта 5.2.1.13.1. Требование «*как это имеет место при испытаниях на официальное утверждение по типу конструкции*» конкретизировано для уточнения того обстоятельства, что этой формулировкой не охватывается, например, испытание АБС на энергопотребление (пункт 5 приложения 13) (см. пункт 5.2.1.35.7.2).

**af) Пункт 5.2.1.35.8**

50. В этом пункте оговаривается подача водителю дополнительного предупреждающего сигнала (по сравнению с обычной тормозной системой) в случае недостаточного уровня подпитки.

**ag) Пункт 5.2.1.35.9**

51. Настоящее требование по существу повторяет предписание пункта 5.2.1.27.6. Оно было включено в Правила № 13 ООН в 90-х годах (по инициативе предприятий автомобильной отрасли) во избежание ситуации, при которой водитель может никак не предупреждаться, когда транспортное средство (с сильным отклонением характеристик передних тормозов на передней оси) отвечает предписанной эффективности рабочего торможения даже в случае полного выхода из строя одного контура тормозной системы.

**ah) Пункт 5.2.1.35.10**

52. Это требование аналогично предписанию пункта 5.2.1.27.7. Однако, поскольку пункт 5.2.1.35 распространяется не только на привод управления (пункт 5.2.1.27 охватывает только его), но и на электрический привод, в данном пункте должен оговариваться накопитель электроэнергии для питания всего привода рабочей тормозной системы. Следовательно, необходимый предупредительный уровень устанавливается по значению, предписанному в пункте 5.2.1.35.7 (по аналогии с пунктом 5.2.1.13, касающимся накопителя электроэнергии для питания всего привода рабочей тормозной системы).

53. Энергопотребление прицепа учитывается только в том случае, если оно обеспечивается за счет накопителя(ей) электроэнергии.

**ai) Пункт 5.2.1.35.11**

54. Это требование идентично предписанию пункта 5.2.1.27.3 за исключением того, что в отличие от пункта 5.2.1.27.3 оно распространяется не только на электрический привод управления, но и на весь электрический привод.

**aj) Пункт 5.2.1.35.12**

55. Это требование идентично предписанию пункта 5.2.1.27.2.

56. Поскольку это требование касается только ошибки или сбоя в передаче контрольного сигнала, такая ошибка или такой сбой не должны сказываться на работе энергетического привода

**ak) Пункт 5.2.1.35.13**

57. Это требование идентично предписанию пункта 5.2.1.27.4, за исключением добавления в начале текста на английском языке уточняющей формулировки «*In the case of*».

**a) Пункт 5.2.1.35.14**

58. Это требование идентично предписанию пункта 5.2.1.27.9. В отличие от пункта 5.2.1.18.2, который требует частичного или **полного** включения тормозов прицепа, согласно требованию настоящего пункта в случае неисправности электрического привода управления рабочей тормозной системы должна обеспечиваться возможность **полного** включения тормозов прицепа.

**am) Пункт 5.2.1.35.15**

59. Данное требование представляет собой видоизмененное требование пункта 5.2.1.27.8. Однако настоящий пункт касается **всего** электрического привода (а не только электрического привода **управления**). В случае электромеханической тормозной системы подача электроэнергии может обеспечиваться не от источника энергии (транспортные средства с ТСЭ), а от «устройства электропитания». Поэтому также была изменена формулировка пункта 5.2.1.27.8.

**В. Приложение 2****Пункт 14.18**

60. Добавлен новый пункт 14.18 с учетом новых требований в отношении электромеханических тормозных систем.

**С. Приложение 4****a) Пункт 1.5.1.7.2**

61. Электроуправляемые регулировочные приспособления обеспечивают постоянное измерение и контроль зазора между колодкой и диском.

**b) Пункт 4.1.4**

62. Поскольку к ЭМТ системам неприменимо предусмотренное в приложении 6 особое время срабатывания, пункт 4.1.4 сформулирован по аналогии с пунктом 4.1.3, касающимся гидравлических систем, которые также не подпадают под действие приложения 6.

**Д. Приложение 7****a) Часть D**

63. По мере развития и все более широкого внедрения электромеханических тормозов возникает необходимость в омологации систем, использующих аккумулированную электроэнергию.

64. В настоящее время в приложении 7 предусмотрены только требования к пневматическим, вакуумным и гидравлическим системам (части А–С), использующим аккумулированную энергию, тогда как соответствующие требования к тормозным системам, использующим накопители электроэнергии, не прописаны.

65. Часть D построена на основных принципах частей А–С. Однако ввиду значительных отличий ЭМТ систем от обычных тормозных систем (например, неучтенный интерфейс для прицепов с ЭМТ и возможное отсутствие генератора как штатного оборудования транспортных средств) в эту часть D были внесены определенные изменения.

**b) Пункт 1.2**

66. В основу пункта 1.2 положен пункт 1.2 части А. Однако по аналогии с пунктом 5.2.1.27.5 было добавлено последнее предложение, имеющее целью

предусмотреть объективный метод испытания, способный повлиять на результаты испытания.

67. В отступление от требования о 20-секундном времени полного нажатия до отказа, предусмотренном в пункте 5.2.1.27.5, предложено 7-секундное время в качестве более реалистичного требования относительно времени.

68. Значение «20» в течение продолжительного времени в 90-х годах было заключено в квадратные скобки, когда обсуждались положения пункта 5.2.1.27.5. В то время никто не имел представления о надлежащем значении.

69. Поскольку потребление электроэнергии электрическим приводом управления обычного транспортного средства с ТСЭ является сравнительно низким с учетом имеющейся электроэнергии, для исключения дискуссии в любом виде было выбрано относительно высокое значение «20».

70. Вместе с тем ситуация совершенно иная в случае ЭМТ системы, которая также нуждается в энергии для включения тормозов, когда энергопотребление может быть значительным.

71. Кроме того, процедуру испытания, предусматривающую восьмикратное нажатие до отказа, указанное в пункте 1.2.1 применительно к электромеханической тормозной системе, нельзя непосредственно сопоставить с процедурой, применимой в случае обычной пневматической тормозной системы, когда:

а) не требуется никакой дополнительной энергии для обеспечения постоянного тормозного усилия, которая, однако, может потребоваться в случае электромеханической тормозной системы;

б) эффективность торможения снижается при каждом применении тормоза в отличие от электромеханической тормозной системы, при которой тормозное усилие при первом торможении будет аналогичным девятому торможению.

72. Для определения обоснованного требования относительно времени рассмотрен совершенно экстремальный и даже нереальный сценарий худшего варианта, при котором механическое транспортное средство с тормозной системой, у которой предписанная минимальная эффективность рабочего торможения составляет лишь  $5 \text{ м/с}^2$ , тормозит до полной остановки на спуске с уклоном 18 % (наибольший уклон, предусмотренный Правилами № 13 ООН) на скорости 80 км/ч. В этих экстремальных условиях фактическое замедление составит  $3,26 \text{ м/с}^2$  и, следовательно, время торможения — 6,81 с (по сравнению с 4,4 с на ровной дороге).

73. Предположим, что речь идет о следующих двух случаях:

а) одиночное транспортное средство с полной массой 26 т (мощность двигателя 330 кВт) и

б) состав транспортных средств массой 40 т (мощность двигателя 500 кВт), движущиеся на спуске с уклоном 18 % с дополнительным ускорением за счет двигателя на уровне около  $1,1 \text{ м/с}^2$  с учетом также в качестве сценария худшего варианта сопротивления движению порядка  $0,14 \text{ м/с}^2$ ; в такой ситуации время, необходимое для ускорения этих транспортных средств вновь до скорости 80 км/ч, составит **8,1 с а) и 8,2 с б)** соответственно.

74. Таким образом, с учетом этих сценариев худшего варианта в качестве времени торможения предлагается 7 секунд с последующим интервалом отсутствия торможения в 9 секунд для процедуры испытания в соответствии с пунктом 1.2.1.

75. Сокращенное время торможения продолжительностью 7 секунд предлагается для охвата также электромеханических тормозных систем, которые в отличие от обычных пневматических тормозных систем потребляют энергию также во время торможения уже после полного применения тормозного усилия.

76. Поскольку хранящаяся в электромеханической тормозной системе энергия обеспечивает работу не только привода управления, но и гораздо более

энергозатратного энергетического привода, сокращенное время торможения, составляющее 7 секунд, считается более реалистичным значением, чем 20 секунд.

**c) Пункт 1.2.2**

77. Условия проведения испытания по пункту 1.2.2 аналогичны условиям, предусмотренным в пункте 1.2.2 части А.

**d) Пункт 1.2.2.3**

78. Пункт 1.2.2.3 (часть D) соответствует формулировке пункта 1.2.2.3 приложения 7 части А в измененной редакции, согласованной в ходе пятой сессии Рабочей группы по автоматизированным/автономным и подключенным транспортным средствам (GRVA) в феврале 2020 года.

**e) Пункт 1.2.2.4**

79. Электромеханические тормозные системы, которые также потребляют энергию при поддержании постоянного тормозного усилия, могут уменьшать или отключать потребление энергии системой рабочего торможения при применении стояночного тормоза. Поэтому во время процедуры этого испытания энергосберегающая функция, если она имеется, должна быть отключена.

**f) Пункт 2 (Емкость устройства электропитания)**

80. Обоснование для этого предложения приведено в обосновании к пункту 5.2.1.35.7.

**g) Пункт 3.1**

81. В части А давление « $p_2$ » соответствует значению, которое требуется для обеспечения предписанной эффективности рабочей тормозной системы в условиях испытания типа 0. Поскольку в случае электромеханической тормозной системы такое давление обеспечено быть не может, за предписанное максимальное давление в питающем трубопроводе, при котором надлежит проводить испытание типа 0 (см. пункт 3.1.3.2 приложения 4), принимается давление  $p_4$ , равное 700 кПа. При давлении в питающем трубопроводе на уровне 700 кПа должна обеспечиваться предписанная эффективность рабочего торможения. Таким образом, данное давление соответствует худшему сценарию достижения предписанной эффективности рабочего торможения.

82. Давление  $p_3$  — это округленное до 65 % значение  $p_4$ .

**h) Пункт 3.1.4**

83. В отличие от пневматических тормозных систем, электромеханическая тормозная система не оснащена воздушными резервуарами, обеспечивающими энергопитание рабочей тормозной системы автомобиля. Поэтому для целей Правил № 13 ООН, касающихся торможения, надлежит учитывать только соответствующее время наполнения источников энергии тормозной системы прицепа (т. е. установленного на буксируемом прицепе накопителя энергии). Предписанными максимальными значениями времени наполнения  $t_4$  и  $t_5$  косвенно учитывается также характер наполнения на случай возможного наличия в транспортном средстве воздушного резервуара (поскольку в части А приложения 7 уже используются обозначения  $t_1$ – $t_3$ , последовательность индексов («4» и «5») сохраняется и в настоящем пункте).

**i) Пункт 3.3**

84. За основу взяты изложенные в части А (пункт 2.4) соответствующие требования, касающиеся времени наполнения имеющегося на буксируемом прицепе накопителя с объемом, указанным в пункте 3.2.4.

ж) Пункт 3.4

85. В пункте 2.5 части А приложения 7 предписывается проведение дополнительного испытания, если механическое транспортное средство оборудовано одним или несколькими накопителем(ями) энергии для вспомогательного оборудования, общая производительность которого(ых) превышает 20 % от общей производительности пневматических накопителей энергии. В случае электромеханических тормозных систем аналогичное требование, касающееся «*дополнительного испытания*», предусмотрено в предлагаемом новом пункте 2.5 части D приложения 7.

86. Включение в пункт 3.4 части D приложения 7 этого «дополнительного испытания» обусловлено тем, что **электромеханическая** тормозная система может также оснащаться **пневматическими** накопителями энергии для **вспомогательного** оборудования с питанием от того же воздушного компрессора, который обеспечивает подачу воздуха на пневматическую тормозную систему прицепа. Таким образом, данное испытание добавляется (независимо от размера воздушных резервуаров вспомогательного оборудования) в порядке ограничения максимально допустимого времени наполнения **всех** уже находящихся под давлением воздушных резервуаров состава транспортных средств.

к) Пункт 3.4.2

87. Требованиями в отношении эффективности торможения, изложенными в Правилах № 13 ООН, предусматривается давление в питающей магистрали не ниже уровня 650 кПа. Поэтому отказ любой другой системы транспортного средства (например, пневматической подвески) не должен влиять на работу тормозной системы в условиях, когда этот предписанный минимальный уровень давления более не обеспечивается.

88. Данное требование по своей сути аналогично предписанию пункта 5.2.1.15 Правил № 13 ООН, согласно которому при выходе тормозной системы прицепа из строя или в случае перебоя в подаче питания эффективность рабочей тормозной системы **механического** транспортного средства не должна снижаться ниже определенного уровня.

л) Пункт 3.4.3.1

89. За основу взяты изложенные в части А (пункт 2.5.2.2) соответствующие требования, касающиеся времени наполнения (см. также условия испытаний по пункту 3.4.3.2).

## Е. Приложение 8

### Заголовок приложения 8

90. Требованиями приложения 8 предполагается наличие жидкости для сжатия пружины с целью отпускания тормоза. Поэтому добавление в заголовок слов «*пневматических тормозных систем с*» позволяет уточнить область применения данного раздела.

## Ф. Приложение 13

а) Пункт 1.1.3

91. Для учета изменения в процессе измерения коэффициента  $k$  отдельных тормозных усилий вместо «давления в трубопроводе» будет использоваться параметр «величина запрашиваемого тормозного усилия на колесе».

**в) Пункт 5.1.1.3**

92. Основное требование заключается в том, что *«подпитки любого(ых) накопителя(ей) энергии привода не допускается»*. Редакционной поправкой к этому пункту четко предусматривается, что данное требование должно выполняться также в отношении электромеханических тормозных систем и что обход этого требования за счет обеспечения задействования тормозных систем только при запуске двигателя не допускается.

---