

12 August 2013

Соглашение

О принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний¹

(Пересмотр 2, включающий поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 99: Правила № 100

Пересмотр 2

Включает все тексты, действующие на настоящий момент:

Дополнение 1 к поправкам серии 01 – Дата вступления в силу: 26 июля 2012 года

Дополнение 2 к поправкам серии 01 – Дата вступления в силу: 15 июля 2013 года

Поправки серии 02 к Правилам – Дата вступления в силу: 15 июля 2013 года

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении особых требований к электрическому приводу



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

¹ Прежнее название Соглашения: Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.

GE.13-23938 (R) 101213 131213



* 1 3 2 3 9 3 8 *

Просьба отправить на вторичную переработку



Правила № 100

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении особых требований к электрическому приводу

Содержание

Стр.

Правила

1.	Область применения.....	5
2.	Определения.....	5
3.	Заявка на официальное утверждение.....	9
4.	Официальное утверждение	10
5.	Часть I: Требования, предъявляемые к электробезопасности транспортного средства	11
6.	Часть II: Требования, предъявляемые к безопасности перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)	17
7.	Модификация и распространение официального утверждения типа	25
8.	Соответствие производства.....	26
9.	Санкции, налагаемые за несоответствие производства.....	27
10.	Окончательное прекращение производства	27
11.	Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа	27
12.	Переходные положения	28

Приложения

1	Часть I – Сообщение, касающееся официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа транспортного средства в отношении его электробезопасности на основании Правил № 100	29
1	Часть 2 – Сообщение, касающееся официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа ПЭАС как компонента/отдельного технического элемента на основании Правил № 100	31
2	Схемы знаков официального утверждения	33
3	Защита от непосредственного контакта с частями под напряжением	35

4A	Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний на транспортном средстве	38
4B	Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний ПЭАС на компонентах	43
5	Метод подтверждения надлежащего функционирования бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции	48
6	Часть 1 – Основные характеристики автотранспортных средств или систем	49
6	Часть 2 – Основные характеристики ПЭАС	51
7	Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС	52
	Добавление 1 – Калибровка оборудования для проведения испытания на выброс водорода	66
	Добавление 2 – Основные характеристики семейства транспортных средств	71
8	Процедуры испытания ПЭАС	72
	Добавление 1 – Процедура проведения стандартного цикла	73
8A	Испытание на виброустойчивость	74
8B	Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры	76
8C	Механический удар	78
8D	Механическая целостность	81
8E	Огнестойкость	83
	Добавление 1 – Размеры и технические характеристики огнеупорных кирпичей	87
8F	Защита от внешнего короткого замыкания	88
8G	Защита от чрезмерной зарядки	90
8H	Защита от чрезмерной разрядки	92
8I	Защита от перегрева	94

1. Область применения

- 1.1 Часть I: Требования к безопасности, касающиеся электрического привода дорожных транспортных средств категорий М и N¹, максимальная расчетная скорость которых превышает 25 км/ч и которые оснащены одним или несколькими тяговыми двигателями, работающими на электричестве и не имеющими постоянного соединения с сетью, а также их высоковольтных компонентов и систем, которые гальванически соединены с высоковольтной шиной электрического привода.

Часть I настоящих Правил не охватывает требований к безопасности дорожных транспортных средств после аварии.

- 1.2 Часть II: Требования к безопасности, касающиеся перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС) дорожных транспортных средств категорий М и N, которые оснащены одним или несколькими тяговыми двигателями, работающими на электричестве и не имеющими постоянного соединения с сетью.

Часть II настоящих Правил не применяется к ПЭАС, которая(ые) в основном используется(ются) в качестве источника питания для запуска двигателя и/или освещения и/или иных вспомогательных систем транспортного средства.

2. Определения

Для целей настоящих Правил применяются следующие определения:

- 2.1 "*Режим, допускающий движение*" означает режим работы транспортного средства, при котором после нажатия на педаль акселератора (либо включения эквивалентного органа управления) или отключения тормозной системы электрический привод обеспечивает движение транспортного средства.
- 2.2 "*Ограждение*" означает элемент, обеспечивающий защиту от прямого контакта с частями под напряжением с любой стороны.
- 2.3 "*Элемент*" означает заключенное в оболочку электрохимическое устройство (с одним положительным и одним отрицательным электродом), между двумя клеммами которого создается разность потенциалов.
- 2.4 "*Подводящее соединение*" означает соединение, в котором используются соединители для подключения к внешнему источнику питания в целях зарядки перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС).

¹ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, пункт 2.

- 2.5 "Соединительная система для зарядки перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)" означает электрическую цепь, используемую для зарядки ПЭАС от внешнего источника электропитания, включая входное соединительное устройство на транспортном средстве.
- 2.6 "Скорость K " при " $n K$ " определяется как постоянный ток испытуемого устройства, который нужен для зарядки или разрядки испытуемого устройства за время, равное $1/n$ часов, в пределах от 0% степени зарядки до 100% степени зарядки.
- 2.7 "Прямой контакт" означает контакт людей с частями под напряжением.
- 2.8 "Электрическая масса" означает совокупность электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, потенциал которых берется за основу.
- 2.9 "Электрическая цепь" означает совокупность находящихся под напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации.
- 2.10 "Система преобразования электроэнергии" означает систему, генерирующую и подающую электроэнергию для создания электрической тяги.
- 2.11 "Электрический привод" означает электрическую цепь, которая включает тяговый электродвигатель (тяговые электродвигатели) и может включать ПЭАС, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПЭАС.
- 2.12 "Электронный преобразователь" означает прибор, позволяющий обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания электрической тяги.
- 2.13 "Кожух" означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от прямого контакта с любой стороны.
- 2.14 "Незащищенная токопроводящая часть" означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB и которая оказывается под напряжением при нарушении изоляции. Она включает части под защитным покрытием, которое может быть удалено без использования инструментов.
- 2.15 "Взрыв" означает внезапное высвобождение энергии, достаточной, чтобы вызвать ударную волну и/или метательный эффект, что может привести к структурному и/или физическому повреждению вблизи испытуемого устройства.
- 2.16 "Внешний источник электропитания" означает источник переменного или постоянного тока, находящийся вне транспортного средства.
- 2.17 "Высоковольтный/высоковольтная" означает характеристику электрического компонента или цепи, если эффективное значение

- его/ее рабочего напряжения > 60 В и $\leq 1\,500$ В для постоянного тока или > 30 В и $\leq 1\,000$ В для переменного тока.
- 2.18 "*Огонь*" означает выброс пламени из испытуемого устройства. Искры и дуги не рассматриваются как пламя.
- 2.19 "*Легковоспламеняющийся электролит*" означает электролит, содержащий вещества, отнесенные к классу 3 "*легковоспламеняющаяся жидкость*" в издании "Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов – Типовые правила" (семнадцатое пересмотренное издание от 17 июня 2011 года, том I, глава 2.3)².
- 2.20 "*Высоковольтная шина*" означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПЭАС, которая работает под высоким напряжением.
- 2.21 "*Непрямой контакт*" означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями.
- 2.22 "*Части под напряжением*" означает токопроводящую часть (токопроводящие части), предназначенную (предназначенные) для работы под напряжением в обычных условиях эксплуатации.
- 2.23 "*Грузовое отделение*" означает пространство в транспортном средстве, предназначенное для размещения багажа и ограниченное крышей, крышкой багажника, полом, боковыми стенками, а также ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с находящимися под напряжением частями, которое отделено от пассажирского салона передней перегородкой или задней перегородкой.
- 2.24 "*Изготовитель*" означает лицо или предприятие, отвечающее перед органом по официальному утверждению за все аспекты процесса официального утверждения типа и за обеспечение соответствия производства. Необязательно, чтобы это лицо или предприятие непосредственно участвовало во всех этапах создания транспортного средства, системы или компонента, подлежащих официальному утверждению.
- 2.25 "*Бортовая система контроля за сопротивлением изоляции*" означает устройство, контролирующее сопротивление изоляции между высоковольтными шинами и электрической массой.
- 2.26 "*Тяговая батарея открытого типа*" означает жидкостную батарею, требующую доливки воды и выделяющую водород, выпускаемый в атмосферу.
- 2.27 "*Пассажирский салон*" означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверями, оконными стеклами, передней перегородкой и задней перегородкой или задней дверью, а также ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с находящимися под напряжением частями.
- 2.28 "*Степень защиты*" означает защиту, обеспечиваемую ограждением/кожухом в отношении контакта с частями под напряжением и

² www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html.

- определяемая при помощи такого испытательного щупа, как испытательный штырь (IPXXB) или испытательный провод (IPXXD), определение которого содержится в приложении 3.
- 2.29 "*Перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)*" означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электрической тяги.
- ПЭАС может включать в себя подсистему(ы) вместе с необходимыми вспомогательными системами для физической поддержки, регулирования температурного режима, электронного управления и кожухов.
- 2.30 "*Разрыв*" означает отверстие(я) в корпусе функционального элемента в сборе, возникшее(ие) или увеличенное(ые) в результате какого-либо явления, достаточно большое(ые) для проникновения 12-миллиметрового испытательного штифта (IPXXB) и вступления в контакт с частями под напряжением (см. приложение 3).
- 2.31 "*Служебный разъединитель*" означает устройство, служащее для размыкания электрической цепи при проведении проверок и обслуживания ПЭАС, блока топливных элементов и т.д.
- 2.32 "*Степень зарядки (СЗ)*" означает имеющийся электрический заряд в испытуемом устройстве, выраженный в процентах от его номинальной мощности.
- 2.33 "*Твердая изоляция*" означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части под напряжением от прямого контакта с любой стороны, закрывающие элементы для изоляции находящихся под напряжением частей соединителей, а также лак или краску, используемые для целей изоляции.
- 2.34 "*Подсистема*" означает любую функциональную сборку компонентов ПЭАС.
- 2.35 "*Испытуемое устройство*" означает либо ПЭАС в комплекте, либо подсистему ПЭАС, которая подвергается испытаниям, предусмотренным настоящими Правилами.
- 2.36 "*Тип ПЭАС*" означает системы, которые не имеют значительных различий в таких существенных аспектах, как:
- a) торговое наименование или товарный знак изготовителя,
 - b) химический состав, емкость и физические размеры элементов,
 - c) количество элементов, способ подключения ячеек и физическая поддержка элементов,
 - d) конструкция, материалы и физические размеры корпуса элемента и
 - e) необходимые вспомогательные устройства для физической поддержки, регулирования температурного режима и электронного управления.

- 2.37 "Тип транспортного средства" означает транспортные средства, которые не имеют различий в таких существенных аспектах, как:
- a) установка электрического привода и гальванически соединенной высоковольтной шины;
 - b) характер и тип электрического привода и гальванически соединенных высоковольтных компонентов.
- 2.38 "Рабочее напряжение" означает наиболее высокое эффективное значение напряжения электрической цепи, которое указано изготовителем и которое может быть зафиксировано между любыми токопроводящими частями при разомкнутой цепи либо в обычных условиях эксплуатации. Если электрическая цепь разделена гальванической изоляцией, то рабочее напряжение определяется соответственно для каждой изолированной цепи.

3. Заявка на официальное утверждение

- 3.1 Часть I: Официальное утверждение типа транспортного средства в отношении его электробезопасности, включая высоковольтную систему.
- 3.1.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении особых требований к электрическому приводу подается изготовителем транспортного средства или его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 3.1.2 К заявке прилагаются перечисленные ниже документы в трех экземплярах с указанием следующих данных:
- 3.1.2.1 подробное описание типа транспортного средства в том, что касается электрического привода и гальванически соединенной высоковольтной шины;
- 3.1.2.2 в случае автомобилей с ПЭАС – дополнительное доказательство соответствия ПЭАС требованиям пункта 6 настоящих Правил.
- 3.1.3 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, представляется транспортное средство, соответствующее типу транспортного средства, подлежащему официальному утверждению, и, это применимо, по усмотрению изготовителя и по согласованию с технической службой, либо дополнительное(ые) транспортное(ые) средство(а), либо те части транспортного средства, которые техническая служба считает необходимыми для испытания(й), упомянутого(ых) в пункте 6 настоящих Правил".
- 3.2 Часть II: Официальное утверждение перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)
- 3.2.1 Заявка на официальное утверждение типа ПЭАС или отдельного технического элемента в отношении требований к безопасности ПЭАС подается изготовителем ПЭАС или его надлежащим образом уполномоченным представителем.

- 3.2.2 Эта заявка должна сопровождаться нижеперечисленными документами в трех экземплярах и содержать следующие данные:
- 3.2.2.1 подробное описание типа ПЭАС или отдельного технического элемента в том, что касается безопасности ПЭАС.
- 3.2.3 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, представляются компонент(ы), соответствующий(ие) типу ПЭАС, подлежащему официальному утверждению, и, по усмотрению изготовителя и по согласованию с технической службой, те части транспортного средства, которые техническая служба считает необходимыми для проведения испытания.
- 3.3 До предоставления официального утверждения типа орган по официальному утверждению типа проверяет наличие удовлетворительных условий для обеспечения эффективного контроля за соответствием производства.

4. Официальное утверждение

- 4.1 Если тип, представленный на официальное утверждение на основании настоящих Правил, удовлетворяет соответствующим частям настоящих Правил, то данный тип транспортного средства считается официально утвержденным.
- 4.2 Каждому официально утвержденному типу присваивается номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 02, что соответствует Правилам в их нынешнем виде) указывают серию поправок, включающих самые последние существенные технические изменения, внесенные в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не должна присваивать этот номер другому типу транспортного средства.
- 4.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения, отказе в официальном утверждении, отмене официального утверждения или об окончательном прекращении производства типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в части 1 или 2 приложения 1, в зависимости от конкретного случая, к настоящим Правилам.
- 4.4 На каждом транспортном средстве, ПЭАС или отдельном техническом элементе, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, представляется на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:

- 4.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение³;
- 4.4.2 номера настоящих Правил, буквы "R", тире и номера официального утверждения, расположенных справа от круга, указанного в пункте 4.4.1;
- 4.4.3 в случае официального утверждения ПЭАС или отдельного технического элемента ПЭАС за буквой "R" должны следовать буквы "ES".
- 4.5 Если транспортное средство или ПЭАС соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании одного или нескольких других прилагаемых к Соглашению правил в той стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 4.4.1, повторять не следует; в этом случае номера правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех правил, на основании которых было предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, должны быть расположены в вертикальных колонках справа от обозначения, предусмотренного в пункте 4.4.1.
- 4.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 4.6.1 В случае транспортного средства знак официального утверждения проставляется на прикрепляемой изготовителем табличке, на которой приведены характеристики транспортного средства, или рядом с этой табличкой.
- 4.6.2 В случае ПЭАС или отдельного технического элемента, официально утвержденного в качестве ПЭАС, изготовитель проставляет знак официального утверждения на основном элементе ПЭАС.
- 4.7 В приложении 2 к настоящим Правилам в качестве примера приведены схемы знаков официального утверждения.

5. Часть I: Требования, предъявляемые к электробезопасности транспортного средства

- 5.1 Защита от электрического удара
- Настоящие требования в отношении электробезопасности применяются к высоковольтным шинам в тех случаях, когда они не подключены к внешним высоковольтным источникам энергии.

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

- 5.1.1 Защита от прямого контакта
- Защита от прямого контакта с частями под напряжением требуется также для транспортных средств, оснащенных любым типом ПЭАС, официально утвержденным на основании части II настоящих Правил.
- Защита от прямого контакта с частями под напряжением должна соответствовать положениям пунктов 5.1.1.1 и 5.1.1.2. Защитные средства (твердая изоляция, ограждение, кожух и т.д.) должны быть устроены так, чтобы их нельзя было открыть, разобрать или снять без соответствующих инструментов.
- 5.1.1.1 Для защиты частей под напряжением, находящихся внутри пассажирского салона или грузового отделения, должна быть обеспечена степень защиты IPXXD.
- 5.1.1.2 Для защиты частей под напряжением, находящихся вне пассажирского салона и грузового отделения, должна быть обеспечена степень защиты IPXXB.
- 5.1.1.3 Соединители
- Считается, что соединители (включая входное соединительное устройство на транспортном средстве) удовлетворяют этому требованию, если:
- a) они соответствуют положениям пунктов 5.1.1.1 и 5.1.1.2 в случае разъединения без соответствующих инструментов,
 - b) они расположены под полом и снабжены запорным механизмом,
 - c) они снабжены запорным механизмом и для разъединения соединительного устройства требуется снять другие компоненты при помощи соответствующих инструментов или
 - d) в течение одной секунды после разъединения соединительного устройства эффективное значение напряжения частей под напряжением не превышает 60 В для постоянного тока или 30 В для переменного тока (среднеквадратичное значение).
- 5.1.1.4 Служебный разъединитель
- Для служебного разъединителя, который можно открыть, разобрать или снять без соответствующих инструментов, в условиях, когда он открыт, разобран или снят без соответствующих инструментов, допускается степень защиты IPXXB.
- 5.1.1.5 Маркировка
- 5.1.1.5.1 В случае ПЭАС, обладающей высоковольтным потенциалом, на ПЭАС или рядом с ней должен быть нанесен знак, приведенный на рис. 1. Фон знака должен быть желтым, кайма и стрелка должны быть черными.

Рис. 1
Маркировка высоковольтного оборудования



- 5.1.1.5.2 Этот знак должен быть также отчетливо нанесен на защитных кожухах и ограждениях, при снятии которых открывается доступ к находящимся под напряжением частям высоковольтных цепей. Это положение является факультативным для любого соединительного устройства высоковольтных шин. Это положение не применяется в любом из следующих случаев:
- а) когда ограждения или кожухи являются физически недоступными и не могут быть открыты или сняты без снятия других компонентов транспортного средства при помощи соответствующих инструментов;
 - б) когда ограждения или кожухи расположены под полом транспортного средства.
- 5.1.1.5.3 Кабели высоковольтных шин, находящиеся вне защитного кожуха, должны иметь отличительную внешнюю оболочку оранжевого цвета.
- 5.1.2 Защита от непрямого контакта
- Защита от непрямого контакта требуется также для транспортных средств, оснащенных любым типом ПЭАС, официально утвержденным на основании части II настоящих Правил.
- 5.1.2.1 Для защиты от электрического удара вследствие непрямого контакта такие незащищенные токопроводящие части, как токопроводящие ограждения или кожухи, должны быть надежно гальванически соединены с электрической массой посредством соединения с электрическим кабелем или кабелем заземления, сварного или болтового соединения и т.д. во избежание появления опасных потенциалов.
- 5.1.2.2 Сопротивление между всеми незащищенными токопроводящими частями и электрической массой при силе тока не менее 0,2 А должно быть ниже 0,1 Ом.
- Это требование считается выполненным, если гальваническое соединение выполнено методом сварки.
- 5.1.2.3 В случае автотранспортных средств, подключаемых с помощью подводящего соединения к заземленному внешнему источнику электропитания, должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее гальваническое соединение электрической массы с "землей".
- Это устройство должно обеспечивать соединение с "землей", прежде чем напряжение с внешнего источника электропитания будет подано на транспортное средство, и сохранять его до тех пор, пока

подача напряжения на транспортное средство с внешнего источника электропитания не будет прекращена.

Соблюдение этого требования может быть продемонстрировано либо посредством использования соединительного устройства, указанного изготовителем транспортного средства, либо на основе анализа.

5.1.3 Сопротивление изоляции

5.1.3.1 Электрический привод, содержащий отдельные электрические шины постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения для шин постоянного тока и минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения для шин переменного тока.

Измерение должно производиться в соответствии с приложением 4А "Метод измерения сопротивления изоляции в случае испытаний на транспортном средстве".

5.1.3.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока гальванически соединены друг с другом, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения.

Вместе с тем сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, если все высоковольтные шины переменного тока защищены одним из двух указанных ниже способов:

- a) наличие двух или более слоев твердой изоляции, ограждений или кожухов, которые удовлетворяют требованиям пункта 5.1.1 независимо друг от друга, например для жгута проводов;
- b) наличие таких механически прочных защитных средств, обладающих достаточной стойкостью на протяжении всего срока эксплуатации транспортного средства, как картер двигателя, контейнеры электронных преобразователей или соответствующие соединители.

Сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой может быть продемонстрировано посредством расчета, измерения или сочетания этих двух методов.

Измерение должно производиться в соответствии с приложением 4А "Метод измерения сопротивления изоляции в случае испытаний на транспортном средстве".

- 5.1.3.3 Транспортные средства, работающие на топливных элементах
- Если требование относительно минимального сопротивления изоляции не может выполняться на постоянной основе, то защита должна обеспечиваться любым из следующих способов:
- а) наличие двух или более слоев твердой изоляции, ограждений или кожухов, которые удовлетворяют требованиям пункта 5.1.1 независимо друг от друга;
 - б) наличие бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции с сигнальным устройством, предупреждающим водителя о падении уровня сопротивления изоляции ниже минимального предписанного значения. Сопротивление изоляции между высоковольтной шиной соединительной системы для зарядки ПЭАС, которая находится под напряжением только в процессе зарядки ПЭАС, и электрической массой контролировать не требуется. Надлежащее функционирование бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции подтверждается в соответствии с предписаниями, содержащимися в приложении 5.
- 5.1.3.4 Требование в отношении сопротивления изоляции соединительной системы для зарядки ПЭАС
- В случае, если входное соединительное устройство на транспортном средстве рассчитано на соединение с заземленным внешним источником электропитания переменного тока и электрической цепью, гальванически соединенной с входным соединительным устройством на транспортном средстве в ходе зарядки ПЭАС, сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно составлять по крайней мере 1 МОм при отсоединенном зарядном устройстве. В ходе измерения тяговая батарея может быть отключена.
- 5.2 Перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)
- 5.2.1 В случае транспортного средства, оснащенного ПЭАС, должны быть выполнены требования, изложенные либо в пункте 5.2.1.1, либо в пункте 5.2.1.2.
- 5.2.1.1 ПЭАС, тип которой был официально утвержден на основании части II настоящих Правил, устанавливается в соответствии с указаниями изготовителя ПЭАС и в соответствии с описанием, приведенным в части 2 приложения 6 к настоящим Правилам.
- 5.2.1.2 ПЭАС должна отвечать соответствующим требованиям пункта 6 настоящих Правил.
- 5.2.2 Скопление газа
- Пространства для размещения тяговых батарей открытого типа, которые могут выделять газообразный водород, должны быть оснащены вентилятором или вентиляционным каналом для предотвращения скопления газообразного водорода.

- 5.3 Функциональная безопасность
- Для водителя должен подаваться по крайней мере единовременный сигнал, когда транспортное средство находится в "режиме, допускающем движение".
- Вместе с тем это положение не применяется в тех случаях, когда тяга для транспортного средства прямо или косвенно обеспечивается двигателем внутреннего сгорания.
- Водитель, покидающий транспортное средство, должен четко оповещаться соответствующим сигналом (например, оптическим или звуковым), если транспортное средство все еще находится в режиме, допускающем движение.
- Если бортовая ПЭАС может заряжаться пользователем снаружи, должна быть исключена возможность приведения транспортного средства в движение его собственной тяговой установкой, пока соединительное устройство внешнего источника электропитания физически соединено с входным соединительным устройством на транспортном средстве.
- Соблюдение этого требования должно быть продемонстрировано с использованием соединительного устройства, предписанного изготовителем транспортного средства.
- Для водителя должно быть четко указано положение регулятора направления движения.
- 5.4 Определение уровня выбросов водорода
- 5.4.1 Этому испытанию подвергаются все транспортные средства, оснащенные тяговыми батареями открытого типа. Если ПЭАС была официально утверждена на основании части II настоящих Правил и установлена в соответствии с пунктом 5.2.1.1, то это испытание для официального утверждения транспортного средства можно не проводить.
- 5.4.2 Испытание проводится в соответствии с методом, описанным в приложении 7 к настоящим Правилам. Отбор и анализ проб водорода осуществляется в соответствии с предписанными методами. Другие методы анализа могут быть одобрены в том случае, если доказано, что они позволяют получить эквивалентные результаты.
- 5.4.3 В процессе обычной процедуры зарядки в условиях, указанных в приложении 7, уровень выбросов водорода должен быть ниже 125 г в течение 5 часов или ниже $25 \times t_2$ г в течение t_2 (в часах).
- 5.4.4 В процессе зарядки, осуществляемой с использованием зарядного устройства, обнаруживающего сбой в работе (условия указаны в приложении 7), уровень выбросов водорода должен быть ниже 42 г. Кроме того, продолжительность такого возможного сбоя зарядного устройства должна ограничиваться периодом в 30 минут.
- 5.4.5 Контроль за всеми операциями, связанными с зарядкой ПЭАС, осуществляется автоматически, включая момент прекращения зарядки.

- 5.4.6 Должна исключаться возможность осуществления контроля за фазами зарядки вручную.
- 5.4.7 Обычные манипуляции, связанные с подсоединением к магистральной электросети и отсоединением от нее, или перебои с подачей энергии не должны сказываться на функционировании системы контроля за фазами зарядки.
- 5.4.8 Водитель должен постоянно оповещаться соответствующим сигналом о серьезных сбоях в процессе зарядки. Под серьезным сбоем понимается неисправность, которая может привести к нарушению нормального функционирования бортового зарядного устройства в ходе последующей зарядки.
- 5.4.9 Изготовитель должен указывать в инструкции по эксплуатации соответствие транспортного средства этим требованиям.
- 5.4.10 Официальное утверждение, предоставленное тому или иному типу транспортного средства в отношении выбросов водорода, может быть распространено на различные типы транспортных средств, относящихся к тому же семейству, в соответствии с определением семейства, приведенным в добавлении 2 к приложению 7.

6. Часть II: Требования, предъявляемые к безопасности перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)

- 6.1 Общие положения
- Применяются процедуры, предусмотренные в приложении 8 к настоящим Правилам.
- 6.2 Вибрация
- 6.2.1 Испытания проводятся в соответствии с приложением 8А к настоящим Правилам.
- 6.2.2 Критерии приемлемости
- 6.2.2.1 Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:
- a) утечки электролита,
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС),
 - c) огня,
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяют путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.2.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.

- 6.3 Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры
- 6.3.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8В к настоящим Правилам.
- 6.3.2 Критерии приемлемости
- 6.3.2.1 Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:
- a) утечки электролита,
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС),
 - c) огня,
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.3.2.2 В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.4 Механическое воздействие
- 6.4.1 Механический удар
- По выбору изготовителя испытание может проводиться
- a) как испытание на транспортном средстве в соответствии с пунктом 6.4.1.1 настоящих Правил,
 - b) как испытание на компонентах в соответствии с пунктом 6.4.1.2 настоящих Правил или
 - c) как любая комбинация испытаний, указанных в пунктах a) и b) выше, для другого направления движения транспортного средства.
- 6.4.1.1 Испытание на транспортном средстве
- Соблюдение критериев приемлемости, указанных в пункте 6.4.1.3 ниже, может быть подтверждено с помощью ПЭАС, установленной(ых) на транспортных средствах, которые подверглись краш-тестам в соответствии с приложением 3 к Правилам № 12 или приложением 3 к Правилам № 94 в отношении лобового столкновения и приложением 4 к Правилам № 95 в отношении бокового удара. Температура окружающей среды и СЗ должны соответствовать указанным правилам.
- Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с настоящим пунктом, ограничено конкретным типом транспортного средства.
- 6.4.1.2 Испытание на компонентах
- Испытание проводится в соответствии с приложением 8С к настоящим Правилам.

6.4.1.3 Критерии приемлемости

Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:

- a) огня;
- b) взрыва;
- c1) утечки электролита, если в ходе испытания, проведенного в соответствии с пунктом 6.4.1.1:
 - i) в течение 30 минут после столкновения не происходит никакой утечки электролита из ПЭАС в салон;
 - ii) из ПЭАС за пределы салона проливается не более 7%, по объему, электролитной емкости ПЭАС (для тяговых батарей открытого типа, применяется также ограничение максимум 5 литров);
- c2) утечки электролита, если испытание проведено в соответствии с пунктом 6.4.1.2.

После проведения испытания на транспортном средстве (пункт 6.4.1.1) ПЭАС, которая находится внутри салона, должна оставаться в установленном месте, а компоненты ПЭАС должны оставаться внутри контуров ПЭАС. Никакая часть любой ПЭАС, находящейся за пределами салона, не должна проникать в салон во время или после процедуры испытания на удар.

После проведения испытания на компонентах (пункт 6.4.1.2) испытываемое устройство должно удерживаться его крепежной арматурой, а его компоненты должны оставаться внутри его контуров.

В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции испытываемого устройства, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4А или приложением 4В настоящих Правил, должно обеспечиваться на уровне не менее 100 Ом/В для всей ПЭАС или для испытываемого устройства должен обеспечиваться уровень защиты IPXXB.

В случае ПЭАС, испытанной в соответствии с пунктом 6.4.1.2, признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытываемого устройства.

Для подтверждения соблюдения подпункта c1) пункта 6.4.1.3 и для проверки ПЭАС на предмет любой утечки электролита после испытания на удар на систему физической защиты (корпус) при необходимости наносится надлежащий слой краски. Если изготовитель не указывает метод, позволяющий проводить различие между утечкой различных жидкостей, то утечка всех жидкостей рассматривается в качестве утечки электролита.

6.4.2 Механическая целостность

Это испытание применяется только к ПЭАС, предназначенной для установки на транспортные средства категорий M₁ и N₁.

По выбору изготовителя испытание может проводиться

- a) как испытание на транспортном средстве в соответствии с пунктом 6.4.2.1 настоящих Правил или
- b) как испытание на компонентах в соответствии с пунктом 6.4.2.2 настоящих Правил.

6.4.2.1 Испытание отдельного транспортного средства

По выбору изготовителя испытание может проводиться

- a) как динамическое испытание на транспортном средстве в соответствии с пунктом 6.4.2.1.1 настоящих Правил,
- b) как испытание компонента отдельного транспортного средства в соответствии с пунктом 6.4.2.1.2 настоящих Правил или
- c) как любая комбинация испытаний, указанных в пунктах a) и b) выше, для других направлений движения транспортного средства.

Если ПЭАС установлена в положение, находящееся между линией, проходящей от заднего края транспортного средства перпендикулярно осевой линии транспортного средства и выступающей вперед на 300 мм параллельно этой линии, то изготовитель должен подтвердить технической службе характеристики механической целостности ПЭАС в транспортном средстве.

Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с настоящим пунктом, ограничено конкретным типом транспортного средства.

6.4.2.1.1 Динамические испытания на транспортном средстве

Соблюдение критериев приемлемости, указанных в пункте 6.4.2.3 ниже, может быть подтверждено с помощью ПЭАС, установленной(ых) на транспортных средствах, которые подверглись краш-тестам в соответствии с приложением 3 к Правилам № 12 или Правилам № 94 в отношении лобового столкновения и приложением 4 к Правилам № 95 в отношении бокового удара. Температура окружающей среды и СЗ должны соответствовать указанным Правилам.

6.4.2.1.2 Отдельное испытание компонента транспортного средства

Испытание проводится в соответствии с приложением 8D к настоящим Правилам.

Разрушающая сила, заменяющая заданную силу, указанную в пункте 3.2.1 приложения 8D, определяется изготовителем транспортного средства на основе данных, полученных в результате фактических краш-тестов или их имитации в соответствии с приложением 3 к Правилам № 12 или Правилам № 94 в направлении движения и в соответствии с приложением 4 к Правилам № 95 по горизонтали перпендикулярно направлению движения. Эти силы должны быть согласованы с технической службой.

Изготовители могут, по согласованию с техническими службами, использовать значение сил на основе данных, полученных в ре-

зультате альтернативных процедур краш-тестов, но эти силы должны быть, как минимум, равны силам, полученным в результате проверки на соответствие Правилам, указанным выше, или превышать их.

Изготовитель может определить соответствующие части конструкции транспортного средства, используемые для механической защиты компонентов ПЭАС. Испытание проводят с ПЭАС, которая устанавливается на этой части конструкции транспортного средства таким образом, чтобы это соответствовало установке на транспортном средстве.

6.4.2.2 Испытание на компонентах

Испытание проводится в соответствии с приложением 8D к настоящим Правилам.

ПЭАС, официально утвержденная в соответствии с настоящим пунктом, устанавливаются в положение между двумя следующими плоскостями: а) вертикальной плоскостью, перпендикулярной центральной оси транспортного средства, расположенной на 420 мм назад от передней оконечности транспортного средства, и б) вертикальной плоскостью, перпендикулярной центральной оси транспортного средства, расположенной на 300 мм вперед от задней оконечности транспортного средства.

Ограничения на установку должны быть указаны в части 2 приложения 6.

Разрушающая сила, указанная в пункте 3.2.1 приложения 8D, может быть заменена значением, заявленным изготовителем, если эта разрушающая сила указана в части 2 приложения 6 в качестве ограничения на установку. В этом случае изготовитель транспортного средства, который использует такую ПЭАС, должен в процессе официального утверждения в соответствии с частью I настоящих Правил подтвердить, что контактная сила, действующая на ПЭАС, не будет превышать значение, заявленное изготовителем ПЭАС. Такая сила определяется изготовителем транспортного средства на основе данных, полученных в результате фактических краш-тестов или их имитации в соответствии с приложением 3 к Правилам № 12 или Правилам № 94 в направлении движения и в соответствии с приложением 4 к Правилам № 95 по горизонтали перпендикулярно направлению движения. Эти силы должны быть согласованы изготовителем с технической службой.

Изготовители могут, по согласованию с техническими службами, использовать значение сил на основе данных, полученных в результате альтернативных процедур краш-тестов, но эти силы должны быть, как минимум, равны силам, полученным в результате проверки на соответствие Правилам, указанным выше, или превышать их.

6.4.2.3 Критерии приемлемости

Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:

- a) огня;
- b) взрыва;
- c1) утечки электролита, если в ходе испытания, проведенного в соответствии с пунктом 6.4.1.1:
 - i) в течение 30 минут после столкновения не происходит никакой утечки электролита из ПЭАС в салон;
 - ii) из ПЭАС за пределы салона проливается не более 7%, по объему, электролитной емкости ПЭАС для тяговых батарей открытого типа (применяется также ограничение максимум 5 метров);
- c2) утечки электролита, если испытание проведено в соответствии с пунктом 6.4.2.2.

В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции испытуемого устройства, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4А или приложением 4В настоящих Правил, должно обеспечиваться на уровне не менее 100 Ом/В для всей ПЭАС или для испытуемого устройства должен обеспечиваться уровень защиты IPXXB.

Если испытание проведено в соответствии с пунктом 6.4.2.2, то признаки утечки электролита проверяют путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.

Для подтверждения соблюдения подпункта c1) пункта 6.4.2.3 и для проверки ПЭАС на предмет любой утечки электролита после испытания на удар на систему физической защиты (корпус) при необходимости наносится надлежащий слой краски. Если изготовитель не указывает метод, позволяющий провести различие между утечкой различных жидкостей, то утечка всех жидкостей рассматривается в качестве утечки электролита.

6.5 Огнестойкость

Это испытание требуется для ПЭАС, содержащей легковоспламеняющийся электролит.

Это испытание не требуется, если ПЭАС, установленная в транспортном средстве, монтируется таким образом, что расстояние между самой низкой поверхностью корпуса ПЭАС и грунтом составляет более 1,5 м. По выбору изготовителя, это испытание может быть проведено, если расстояние между нижней поверхностью корпуса ПЭАС и грунтом составляет более 1,5 м. Испытание проводится на одном образце.

По выбору изготовителя испытание может проводиться

- a) как испытание на транспортном средстве в соответствии с пунктом 6.5.1 настоящих Правил или
- b) как испытание на компонентах в соответствии с пунктом 6.5.2 настоящих Правил.

6.5.1 Испытание на транспортном средстве

Испытание проводится в соответствии с пунктом 3.2.1 приложения 8Е к настоящим Правилам.

Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с настоящим пунктом, ограничено конкретным типом транспортного средства.

6.5.2 Испытание на компонентах

Испытание проводится в соответствии с пунктом 3.2.2 приложения 8Е к настоящим Правилам.

6.5.3 Критерии приемлемости

6.5.3.1 Во время испытаний испытуемое устройство не должно обнаруживать никаких признаков взрыва.

6.6 Защита от внешнего короткого замыкания

6.6.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8F к настоящим Правилам.

6.6.2 Критерии приемлемости

6.6.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:

- a) утечки электролита;
- b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
- c) огня;
- d) взрыва.

Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.

6.6.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.

6.7 Защита от перегрузки

6.7.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8G к настоящим Правилам.

6.7.2 Критерии приемлемости

6.7.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:

- a) утечки электролита;
- b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);

- c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.7.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.8 Защита от чрезмерной разрядки
- 6.8.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8Н к настоящим Правилам.
- 6.8.2 Критерии приемлемости
- 6.8.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.8.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.9 Защита от перегрева
- 6.9.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8I к настоящим Правилам.
- 6.9.2 Критерии приемлемости
- 6.9.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.9.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАСС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.10 Выброс газов
- Следует учитывать возможный выброс газов в результате процесса преобразования энергии в обычных условиях эксплуатации.

- 6.10.1 Тяговые батареи открытого типа должны соответствовать требованиям пункта 5.4 настоящих Правил в отношении выбросов водорода.
- Системы с закрытым химическим процессом рассматриваются как системы, свободные от выбросов в обычных условиях эксплуатации (например, ионно-литиевая батарея).
- Закрытый химический процесс должен быть описан и документально оформлен изготовителем батареи в соответствии с частью 2 приложения 6.
- Другие технические решения, касающиеся любых возможных выбросов в обычных условиях эксплуатации, оцениваются изготовителем и технической службой.
- 6.10.2 Критерии приемлемости
- В отношении выбросов водорода см. пункт 5.4 настоящих Правил.
- Проверки безвыбросных систем с закрытым химическим процессом не требуется.

7. Модификация и распространение официального утверждения типа

- 7.1 Любая модификация типа транспортного средства или ПЭАС, имеющая отношение к настоящим Правилам, доводится до сведения органа по официальному утверждению типа, предоставившего официальное утверждение данному типу транспортного средства или ПЭАС. Этот орган может:
- 7.1.1 либо прийти к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных отрицательных последствий и что в любом случае данное транспортное средство или данная ПЭАС по-прежнему удовлетворяет предписаниям,
- 7.1.2 либо потребовать нового протокола от технической службы, уполномоченной проводить испытания.
- 7.2 Подтверждение официального утверждения или отказ в официальном утверждении с указанием изменений направляется Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, указанной в пункте 4.3 выше.
- 7.3 Орган по официальному утверждению типа, который распространил официальное утверждение, присваивает каждой карточке сообщения, выданной в связи с таким распространением, соответствующий порядковый номер и уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 (Часть 1 или Часть 2) к настоящим Правилам.

8. Соответствие производства

- 8.1 Транспортные средства или ПЭАС, официально утвержденные на основании настоящих Правил, должны быть изготовлены таким образом, чтобы они соответствовали официально утвержденному типу, удовлетворяя требованиям соответствующей(их) части(ей) настоящих Правил.
- 8.2 В целях проверки выполнения требований, изложенных в пункте 8.1, проводится надлежащий контроль за производством.
- 8.3 Держатель официального утверждения должен, в частности:
- 8.3.1 обеспечить наличие процедур эффективного контроля качества транспортных средств или ПЭАС;
- 8.3.2 иметь доступ к контрольному оборудованию, необходимому для проверки соответствия каждого официально утвержденного типа;
- 8.3.3 обеспечить регистрацию данных о результатах испытаний и хранение прилагаемых документов в течение периода времени, определяемого по согласованию с органом по официальному утверждению типа;
- 8.3.4 анализировать результаты испытания каждого типа для проверки и обеспечения стабильности характеристик транспортных средств или ПЭАС с учетом отклонений, допускаемых в условиях промышленного производства;
- 8.3.5 обеспечить, чтобы по каждому типу транспортного средства или типу компонента проводились, по крайней мере, те испытания, которые предусмотрены в соответствующей(их) части(ях) настоящих Правил;
- 8.3.6 обеспечить, чтобы в случае несоответствия производства, выявленного при проведении конкретного типа испытания на любой выборке образцов или испытываемых деталей, производилась новая выборка образцов и проводилось новое испытание. Принимаются все необходимые меры для восстановления соответствия надлежащего производства.
- 8.4 Орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение по типу конструкции, может в любое время проверить соответствие методов контроля, применяемых в рамках каждой производственной единицы.
- 8.4.1 В ходе каждой проверки проверяющему инспектору представляются протоколы испытаний и производственные журналы технического контроля.
- 8.4.2 Инспектор может произвольно отобрать образцы для проведения испытаний в лаборатории изготовителя. Минимальное число образцов может быть определено с учетом результатов проверок, проведенных самим изготовителем.
- 8.4.3 Если уровень качества оказывается неудовлетворительным или если представляется необходимым проверить действительность результатов испытаний, проведенных в порядке применения пунк-

та 8.4.2, инспектор отбирает образцы, которые направляются технической службе, проводившей испытания для официального утверждения по типу конструкции.

- 8.4.4 Компетентный орган может проводить любое испытание, предусмотренное в настоящих Правилах.
- 8.4.5 Орган по официальному утверждению типа ежегодно проводит, как правило, одну проверку. В случае получения неудовлетворительных результатов при проведении одной из таких проверок орган по официальному утверждению типа обеспечивает принятие всех необходимых мер для восстановления соответствия производства.

9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

- 9.1 Официальное утверждение типа транспортного средства/ПЭАС, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8 выше, или если транспортное средство/ПЭАС или его компоненты не выдержали испытаний, предусмотренных в пункте 8.3.5 выше.
- 9.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.

10. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения окончательно прекращает производство какого-либо типа транспортного средства/ПЭАС, официально утвержденного в соответствии с настоящими Правилами, он информирует об этом орган, предоставивший официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения этот орган уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 (Части 1 или Части 2) к настоящим Правилам.

11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа

Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, сообщают в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения,

а также органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства.

12. Переходные положения

- 12.1 Начиная с даты официального вступления в силу поправок серии 02 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не должна отказывать в предоставлении официального утверждения на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 02.
- 12.2 По истечении [36] месяцев после даты вступления в силу поправок серии 02 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальное утверждение только в том случае, если тип транспортного средства, подлежащий официальному утверждению, соответствует требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 02.
- 12.3 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают предоставлять официальные утверждения тем типам транспортных средств, которые удовлетворяют требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками предыдущих серий, в течение периода продолжительностью [36] месяцев, исчисляемого с даты вступления в силу поправок серии 02.
- 12.4 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не должны отказывать в распространении официального утверждения, предоставленного на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками предыдущей серии.
- 12.5 Независимо от переходных положений, приведенных выше, Договаривающиеся стороны, в которых настоящие Правила вступают в силу после даты вступления в силу самой последней серии поправок, не обязаны признавать официальные утверждения, которые были предоставлены на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками любой предыдущей серии.

Приложение 1 – Часть 1

Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



кем направлено: Название административного органа:
.....
.....
.....
.....

касающееся²: предоставления официального утверждения,
распространения официального утверждения,
отказа в официальном утверждении,
отмены официального утверждения,
окончательного прекращения производства

типа транспортного средства в отношении его электробезопасности
на основании Правил № 100

Официальное утверждение № Распространение №

1. Торговое наименование или товарный знак транспортного средства:
.....
2. Тип транспортного средства:.....
3. Категория транспортного средства:
4. Название и адрес изготовителя:
5. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя
изготовителя:.....
6. Описание транспортного средства:.....
- 6.1 Тип ПЭАС:.....
- 6.1.1 Номер официального утверждения ПЭАС или описание ПЭАС²:
- 6.2 Рабочее напряжение:.....
- 6.3 Система тяги (например, гибридная, электрическая):
7. Дата представления транспортного средства на официальное
утверждение:

¹ Отличительный номер страны, предоставившей/распространившей/отменившей
официальное утверждение/отказавшей в нем (см. положения Правил, касающиеся
официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

8. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения:
9. Дата протокола испытания, составленного этой службой:
10. Номер протокола испытания, составленного этой службой:
11. Расположение знака официального утверждения:
12. Причина (причины) распространения официального утверждения (в соответствующих случаях)²:
13. Официальное утверждение предоставлено/официальное утверждение распространено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение отменено²:
14. Место:
15. Дата:
16. Подпись:
17. По запросу могут быть предоставлены документы, представленные вместе с заявкой на официальное утверждение или распространение официального утверждения.

Приложение 1 – Часть 2

Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



кем направлено: Название административного органа:

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

касающееся²: предоставления официального утверждения,
распространения официального утверждения,
отказа в официальном утверждении,
отмены официального утверждения,
окончательного прекращения производства

типа ПЭАС как компонента/отдельного технического элемента² на основании
Правил № 100

Официальное утверждение № Распространение №

1. Торговое наименование или товарный знак ПЭАС:.....
2. Тип ПЭАС:.....
3. Название и адрес изготовителя:
4. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя
изготовителя:
5. Описание ПЭАС:.....
6. Ограничения на установку, применимые к ПЭАС, как указано
в пунктах 6.4 и 6.5:
7. Дата представления ПЭАС на официальное утверждение:
8. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания
для официального утверждения:
9. Дата протокола испытания, составленного этой службой:.....
10. Номер протокола испытания, составленного этой службой:.....
11. Расположение знака официального утверждения:
12. Причина (причины) распространения официального
утверждения (в соответствующих случаях)²:

¹ Отличительный номер страны, предоставившей/распространившей/отменившей
официальное утверждение/отказавшей в нем (см. положения Правил, касающиеся
официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

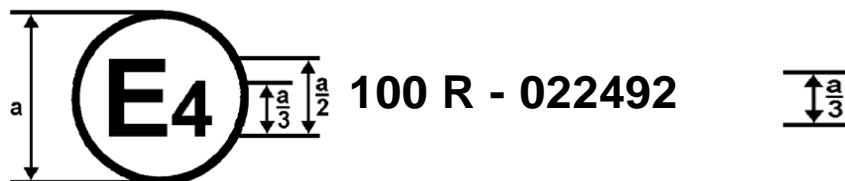
13. Официальное утверждение предоставлено/официальное утверждение распространено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение отменено²:
14. Место:
15. Дата:
16. Подпись:
17. По запросу могут быть получены документы, представленные вместе с заявкой на официальное утверждение или распространение официального утверждения.

Приложение 2

Схемы знаков официального утверждения

Образец А
(см. пункт 4.4 настоящих Правил)

Рис. 1



$a = 8$ мм мин.

Приведенный на рис. 1 знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип автотранспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании Правил № 100 под номером 022492. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № 100 с внесенными в них поправками серии 02.

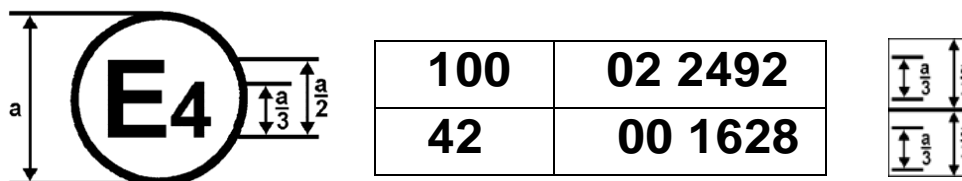
Рис. 2



$a = 8$ мм мин.

Приведенный на рис. 2 знак официального утверждения, проставленный на ПЭАС, указывает, что данный тип ПЭАС ("ES") официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании Правил № 100 под номером 022492. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № 100 с внесенными в них поправками серии 02.

Модель В
(см. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$ мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данное автотранспортное средство официально утверждено в Нидерландах (E4) на основании Правил № 100 и 42*. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что к моменту предоставления соответствующих официальных утверждений в Правила № 100 были внесены поправки серии 02, а Правила № 42 были в их первоначальном варианте.

* Последний номер приводится только в качестве примера.

Приложение 3

Защита от непосредственного контакта с частями под напряжением

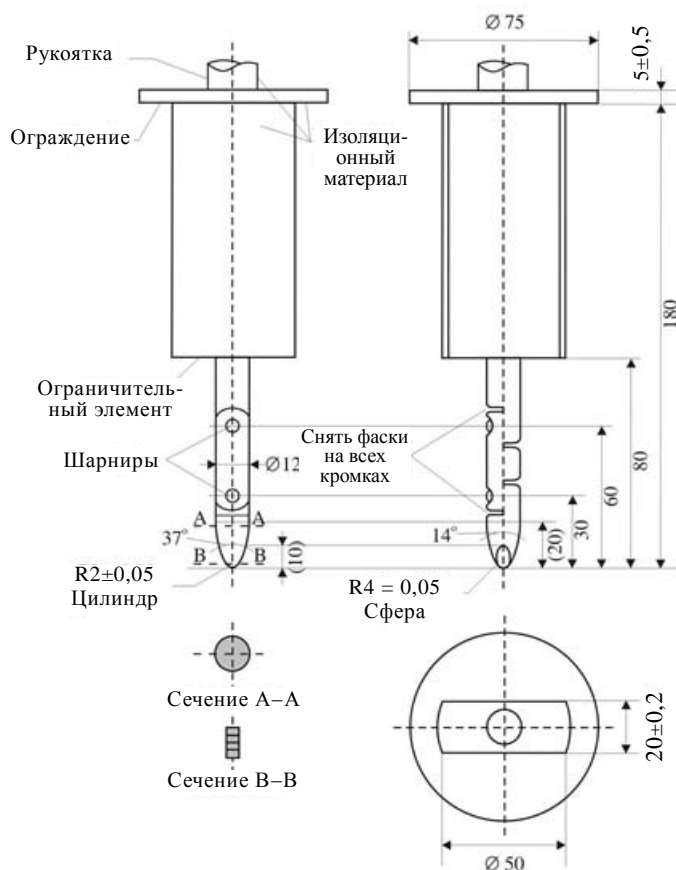
1. Щупы для проверки вероятности прикосновения
Щупы для проверки вероятности прикосновения, служащие для определения степени защиты от прикосновения к частям под напряжением, указаны в таблице 1.
2. Условия проведения испытаний
Щуп для проверки вероятности прикосновения проталкивается в любое из отверстий кожуха с силой, указанной в таблице 1. Если он проходит внутрь частично или полностью, то он помещается во все возможные положения. При этом полного проникновения за кожух через это отверстие ограничителя щупа ни в коем случае не допускается.
Внутренние перегородки считаются частью кожуха.
Внутри защитного ограждения или кожуха между щупом и частями под напряжением при необходимости надлежит последовательно соединить источник питания низкого напряжения (не менее 40 В и не более 50 В) и соответствующую лампу.
К подвижным частям оборудования, находящегося под высоким напряжением, также следует применять метод сигнальной цепи.
В тех случаях, когда это возможно, допускается медленное движение внутренних подвижных частей.
3. Условия допущения
Щуп для проверки вероятности прикосновения не должен касаться частей, находящихся под напряжением.
При проверке соблюдения этого требования с помощью сигнальной цепи, подсоединенной к щупу и частям под напряжением, лампочка не должна загораться.
В случае испытания для проверки степени защиты, соответствующей IPXXB, шарнирный испытательный штырь может проникать внутрь на глубину 80 мм, но ограничитель щупа (диаметром 50 мм x 20 мм) не должен проходить через отверстие. Каждый из шарниров испытательного штыря, начиная с прямого положения, должен последовательно сгибаться до угла 90° к оси прилегающей части штыря и помещаться в любое возможное положение.
В случае испытания для проверки степени защиты, соответствующей IPXXD, щуп для проверки вероятности прикосновения может проталкиваться на всю его длину, но ограничитель не должен полностью проходить через отверстие.

Таблица 1

Щупы для проверки вероятности прикосновения, используемые в испытаниях для защиты людей от прикосновения к опасным частям

Первая цифра	Дополнительная буква	Щуп для проверки вероятности прикосновения (размеры в мм)	Сила, прилагаемая в ходе испытаний
2	В	<p style="text-align: center;">Шарнирный испытательный щуп</p>  <p style="text-align: center;">Ограничительный элемент (Ø 50 x 20)</p> <p style="text-align: center;">Ø 12</p> <p style="text-align: center;">Шарнирный испытательный щуп (металлический)</p> <p style="text-align: center;">80</p> <p>Все размеры приведены на рис. 1</p> <p>Изоляционный материал</p>	10Н ±10%
4, 5, 6	D	<p style="text-align: center;">Испытательный провод: диаметр – 1,0 мм, длина – 100 мм</p>  <p style="text-align: center;">Сфера Ø 35±0,2</p> <p style="text-align: center;">Прибл. 100</p> <p style="text-align: center;">100±0,2</p> <p style="text-align: center;">+0,05 0</p> <p style="text-align: center;">Ø 10</p> <p style="text-align: center;">Ø 1</p> <p>Края зачищены от заусенцев</p> <p>Жесткий испытательный провод (металлический)</p> <p>Рукоятка (изоляционный материал)</p> <p>Ограничительный элемент (изоляционный материал)</p>	1Н ±10%

Рис. 1
Шарнирный испытательный штырь



Материал: металл, если не указано иное

Линейные размеры в миллиметрах

Общие допуски на размеры, на которые конкретный допуск не указан:

- а) на углы: 0/−10°;
- б) на линейные размеры: до 25 мм: 0/−0,05 мм; свыше 25 мм: ±0,2 мм.

Оба шарнира должны допускать движение в одной плоскости и в одном направлении в пределах прямого угла 90° с допуском от 0 до +10°.

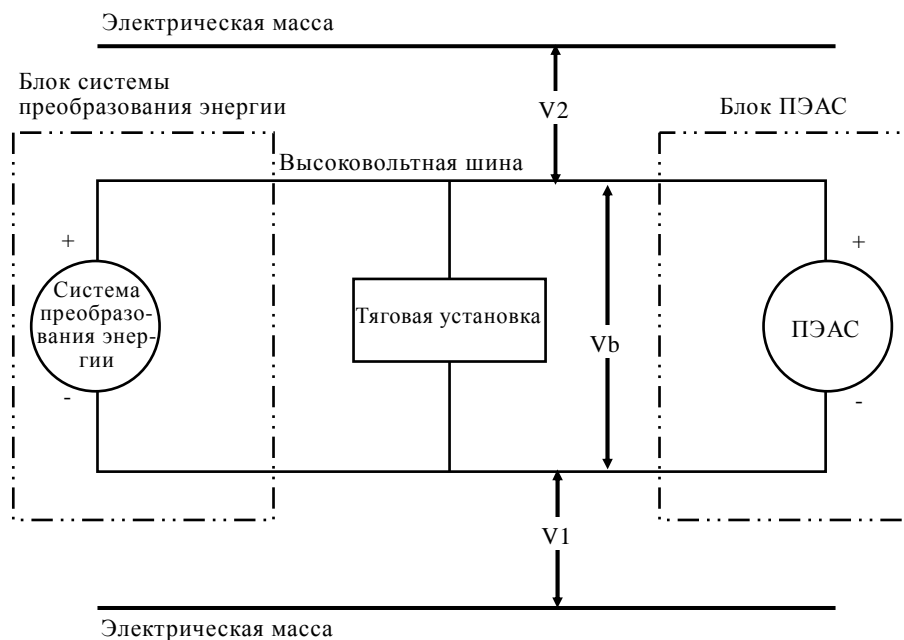
Приложение 4А

Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний на транспортном средстве

1. Общие положения
Сопротивление изоляции для каждой высоковольтной шины транспортного средства должно измеряться или определяться посредством расчета с использованием измеренных значений по каждой части или составному элементу высоковольтной шины (далее – "раздельное измерение").
2. Метод измерения
Измерение сопротивления изоляции производится на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 2.1–2.2 настоящего приложения, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции и т.д.
Диапазон измерений в электрической цепи должен быть определен заранее на основе использования схем электрической цепи и т.д.
Кроме того, могут быть внесены такие изменения, необходимые для измерения сопротивления изоляции, как снятие защитных элементов для получения доступа к частям под напряжением, подключение проводов измерительной аппаратуры, внесение изменений в программное обеспечение и т.д.
В тех случаях, когда в связи с функционированием бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции и т.д. измеренные значения нестабильны, могут быть внесены такие соответствующие изменения, необходимые для проведения измерений, как прекращение функционирования данного устройства или его снятие. Кроме того, если соответствующее устройство снято, должно быть доказано при помощи чертежей и т.д., что это не приведет к изменению сопротивления изоляции между частями под напряжением и электрической массой.
Во избежание короткого замыкания, электрического удара и т.д. необходимо проявлять исключительную осторожность, поскольку для подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.
- 2.1 Метод измерения с использованием источников тока, находящихся вне транспортного средства
- 2.1.1 Измерительный прибор
Должен использоваться прибор для испытания изоляции на сопротивление, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее рабочее напряжение высоковольтной шины.

- 2.1.2 Метод измерения
- Прибор для испытания изоляции на сопротивление включается между частями под напряжением и электрической массой. Затем измеряется сопротивление изоляции с подачей напряжения постоянного тока, составляющего, по крайней мере, половину рабочего напряжения высоковольтной шины.
- Если система имеет несколько диапазонов напряжения (например, в связи с наличием промежуточного преобразователя) в гальванически соединенной цепи и если некоторые компоненты не могут выдерживать рабочее напряжение всей цепи, то сопротивление изоляции между этими компонентами и электрической массой может измеряться отдельно с применением, по крайней мере, половины их собственного рабочего напряжения, причем эти компоненты отключаются.
- 2.2 Метод измерения с использованием собственной ПЭАС транспортного средства в качестве источника постоянного тока
- 2.2.1 Условия, касающиеся испытываемого транспортного средства
- На высоковольтную шину подается напряжение от собственной ПЭАС и/или системы преобразования энергии транспортного средства, при этом уровень напряжения ПЭАС и/или системы преобразования энергии на всем протяжении испытания должен, по крайней мере, соответствовать номинальному рабочему напряжению, указанному изготовителем транспортного средства.
- 2.2.2 Измерительный прибор
- Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значение напряжения постоянного тока и иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
- 2.2.3 Метод измерения
- 2.2.3.1 Первый этап
- Производится измерение напряжения, как показано на рис. 1, и регистрируется значение напряжения высоковольтной шины (V_b). Значение V_b должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения ПЭАС и/или системы преобразования энергии, указанного изготовителем транспортного средства.

Рис. 1
 Измерение значений V_b , V_1 , V_2



2.2.3.2 Второй этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_1) между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

2.2.3.3 Третий этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_2) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

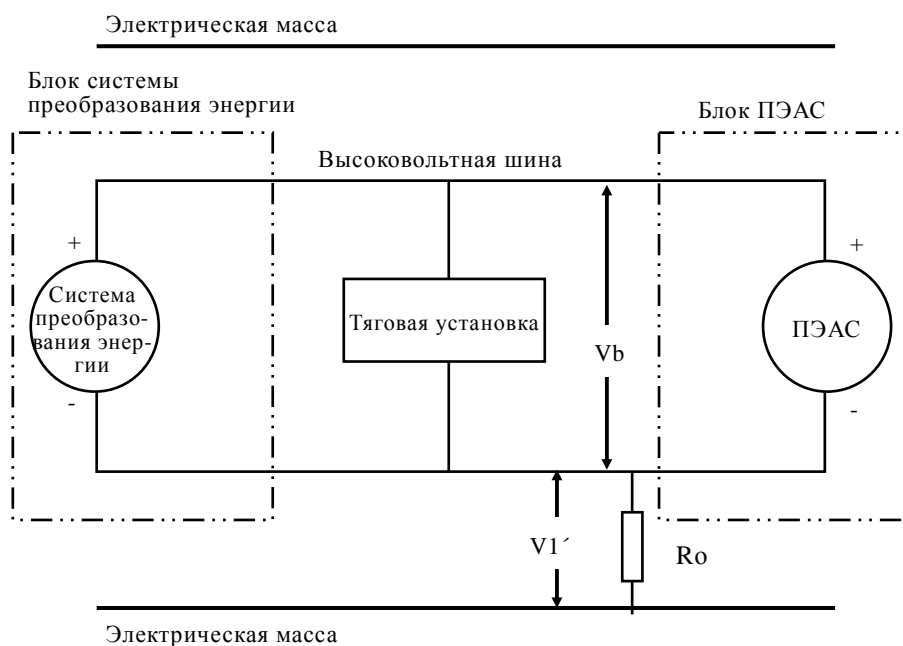
2.2.3.4 Четвертый этап

Если значение V_1 превышает значение V_2 или равно ему, то между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой включается стандартное сопротивление известной величины (R_0). После включения R_0 измеряется напряжение (V_1') между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 2).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_0 \cdot (V_b / V_1' - V_b / V_1) \quad \text{или} \quad R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1 / V_1' - 1 / V_1).$$

Рис. 2
 Измерение значения $V1'$

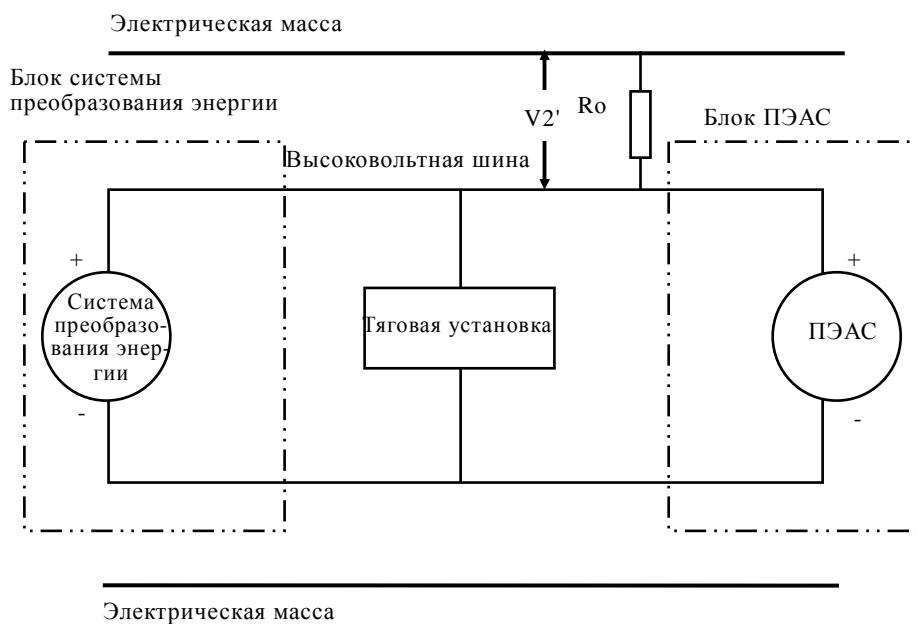


Если значение $V2$ превышает значение $V1$ или равно ему, то между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой включается стандартное сопротивление известной величины (R_o). После включения R_o измеряется напряжение ($V2'$) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 3). Вычисляется уровень электрической изоляции (R_i) по указанной формуле. Это значение уровня электрической изоляции (в омах) делится на значение номинального рабочего напряжения высоковольтной шины (в вольтах).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V2' - V_b / V2) \quad \text{или} \quad R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V2' - 1 / V2).$$

Рис. 3
Измерение значения V_2'



2.2.3.5 Пятый этап

Уровень электрической изоляции R_i (в Ом), деленный на значение рабочего напряжения высоковольтной шины (в вольтах), дает значение сопротивления изоляции (в Ом/В).

Примечание: Стандартное сопротивление известной величины (в омах) должно соответствовать значению минимального требуемого сопротивления изоляции (в Ом/В), умноженному на значение рабочего напряжения транспортного средства $\pm 20\%$ (в вольтах). Точного соответствия R_0 этому значению не требуется, поскольку формулы действительны для любых значений R_0 ; вместе с тем значение R_0 в этом диапазоне должно обеспечивать возможность для измерения напряжения с хорошим разрешением.

Приложение 4В

Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний ПЭАС на компонентах

1. Метод измерения

Измерение сопротивления изоляции производится на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 1.1–1.2, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции и т.д.

Если рабочее напряжение испытываемого устройства (V_b , рис. 1) не может быть измерено (например, из-за отключения электрической цепи в результате срабатывания главного контактора или предохранителя), то испытание может быть проведено с помощью модифицированного испытываемого устройства, позволяющего измерить внутренние напряжения (до главных контакторов).

Эти изменения не должны влиять на результаты испытания.

Диапазон измерений в электрической цепи должен быть определен заранее с помощью схем электрической цепи и т.д. Если высоковольтные шины гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции измеряется для каждой электрической цепи.

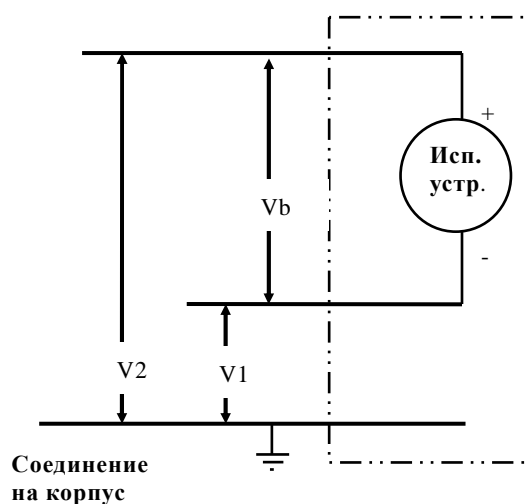
Кроме того, могут быть внесены такие изменения, необходимые для измерения сопротивления изоляции, как снятие защитных элементов для получения доступа к частям под напряжением, подключение проводов измерительной аппаратуры, внесение изменений в программное обеспечение и т.д.

В тех случаях, когда измеренные значения являются нестабильными в связи с функционированием системы контроля за сопротивлением изоляции и т.д., могут быть внесены такие изменения, необходимые для проведения измерений, как отключение соответствующего устройства или его демонтаж. Кроме того, если соответствующее устройство демонтировано, то следует доказать с помощью чертежей и т.д., что эта мера не приведет к изменению сопротивления изоляции между частями под напряжением и соединением на массу, указанным изготовителем в качестве точки подключения к замкнутому на массу корпусу, когда он установлен на транспортном средстве.

В этом случае необходимо проявлять исключительную осторожность во избежание короткого замыкания, электрического удара и т.д., поскольку для подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.

- 1.1 Метод измерения с использованием внешних источников тока
- 1.1.1 Измерительный прибор
В качестве измерительного прибора используется прибор для испытания на сопротивление изоляции, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее номинальное напряжение испытываемого устройства.
- 1.1.2 Метод измерения
Прибор для испытания на сопротивление изоляции подключается на участке между частями под напряжением и соединением на массу. Затем измеряется сопротивление изоляции.
Если система имеет несколько диапазонов напряжения (например, в связи с наличием повышающего преобразователя) в гальванически соединенной цепи и если некоторые компоненты не могут выдерживать рабочее напряжение всей цепи, то сопротивление изоляции между этими компонентами и соединением на массу можно измерять отдельно, приложив, как минимум, половину их собственного рабочего напряжения при отключенных компонентах.
- 1.2 Метод измерения с использованием испытываемого устройства в качестве источника постоянного тока
- 1.2.1 Условия испытаний
Уровень напряжения испытываемого устройства на всем протяжении испытания должен соответствовать, как минимум, номинальному рабочему напряжению испытываемого устройства.
- 1.2.2 Измерительный прибор
Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значение напряжения постоянного тока и должен иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
- 1.2.3 Метод измерения
- 1.2.3.1 Первый этап
Измеряется напряжение, как это показано на рис. 1, и регистрируется значение рабочего напряжения испытываемого устройства (V_b , рис. 1). Значение V_b должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения испытываемого устройства.

Рис. 1



1.2.3.2 Второй этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения ($V1$) между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (рис. 1).

1.2.3.3 Третий этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения ($V2$) между положительным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (рис. 1).

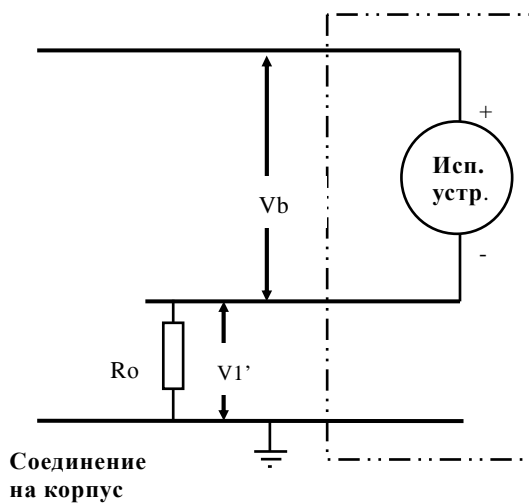
1.2.3.4 Четвертый этап

Если значение $V1$ превышает значение $V2$ или равно ему, то между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус включается стандартное сопротивление известной величины (R_0). После включения R_0 измеряется напряжение ($V1'$) между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (см. рис. 2).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_0 \cdot (V_b / V1' - V_b / V1) \text{ или } R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1 / V1' - 1 / V1).$$

Рис. 2

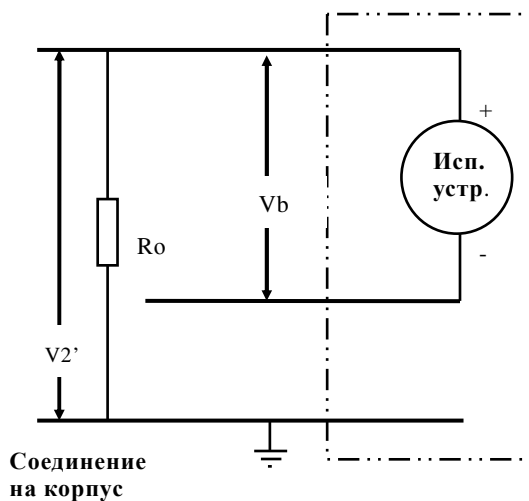


Если значение V_2 превышает значение V_1 , то между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус включается стандартное сопротивление известной величины (R_o). После включения R_o измеряется напряжение (V_2') между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (см. рис. 3).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V_2' - V_b / V_2) \text{ или } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V_2' - 1 / V_2).$$

Рис. 3



1.2.3.5 Пятый этап

Уровень электрической изоляции R_i (в Ом), деленный на значение номинального напряжения испытываемого устройства (в вольтах), дает значение сопротивления изоляции (в Ом/В).

Примечание 1: Стандартное сопротивление R_0 известной величины (в Ом) должно соответствовать значению минимального требуемого сопротивления изоляции (в Ом/В), умноженному на значение номинального напряжения испытываемого устройства $\pm 20\%$ (в вольтах). Точного соответствия R_0 этому значению не требуется, поскольку формулы действительны для любых значений R_0 ; вместе с тем значение R_0 в этом диапазоне должно обеспечивать возможность для измерения напряжения с хорошим разрешением.

Приложение 5

Метод подтверждения надлежащего функционирования бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции

Надлежащее функционирование бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции подтверждается посредством применения следующего метода:

Включается резистор, который не вызывает падения сопротивления изоляции между проверяемым контактным выводом и электрической массой ниже минимального требуемого значения сопротивления изоляции. Должен включаться предупреждающий сигнал.

Приложение 6 – Часть 1

Основные характеристики автотранспортных средств или систем

1. Общие сведения
 - 1.1 Марка (торговое наименование изготовителя):
 - 1.2 Тип:
 - 1.3 Категория транспортного средства:
 - 1.4 Коммерческое наименование (наименования) – в случае наличия:
.....
 - 1.5 Название и адрес изготовителя:
 - 1.6 В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя
изготовителя:
 - 1.7 Чертеж и/или фотография транспортного средства:
 - 1.8 Номер официального утверждения ПЭАС:
2. Электромотор (тяговый двигатель)
 - 2.1 Тип (обмотка, возбуждение):
 - 2.2 Максимальная полезная мощность и/или максимальная
30-минутная мощность (кВт):
3. ПЭАС
 - 3.1 Торговое наименование и товарный знак ПЭАС:
 - 3.2 Указание всех типов элементов:
 - 3.2.1 Химический состав элемента:
 - 3.2.2 Физические размеры:
 - 3.2.3 Емкость элемента (А·ч):
 - 3.3 Описание, чертеж(и) или фотография(и) ПЭАС, объясняющие
следующие аспекты:
 - 3.3.1 Структура:
 - 3.3.2 Конфигурация (количество элементов, способ подсоединения и т.п.):
.....
 - 3.3.3 Размеры:
 - 3.3.4 Корпус (конструкция, материалы и физические размеры):
 - 3.4 Электрические характеристики:
 - 3.4.1 Номинальное напряжение (В):

- 3.4.2 Рабочее напряжение (В):
- 3.4.3 Емкость (А·ч):
- 3.4.4 Максимальный ток (А):
- 3.5 Коэффициент рекомбинации газов (в процентах):.....
- 3.6 Описание, чертеж(и) или фотография(и) установки ПЭАС
на транспортном средстве:
- 3.6.1 Физическая поддержка:
- 3.7 Тип регулирования температурного режима:
- 3.8 Электронное управление:
- 4. Топливные элементы (в случае наличия)
- 4.1 Торговое наименование и товарный знак топливного элемента:
-
- 4.2 Тип топливного элемента:
- 4.3 Номинальное напряжение (В):
- 4.4 Количество элементов:
- 4.5 Тип системы охлаждения (в случае наличия):
- 4.6 Максимальная мощность (кВт):.....
- 5. Предохранитель и/или автоматический выключатель
- 5.1 Тип:
- 5.2 Схема, показывающая функциональный диапазон:
- 6. Жгуты проводов
- 6.1 Тип:
- 7. Защита от электроудара
- 7.1 Описание концепции защиты:.....
- 8. Дополнительные данные
- 8.1 Краткое описание установки элементов в силовой цепи или чертежи/
рисунки, иллюстрирующие расположение элементов силовой цепи:
.....
- 8.2 Схема всех функций силовой цепи:
- 8.3 Рабочее напряжение (В):

Приложение 6 – Часть 2

Основные характеристики ПЭАС

1. ПЭАС
- 1.1 Торговое наименование и товарный знак ПЭАС:
- 1.2 Указание всех типов элементов:
- 1.2.1 Химический состав элемента:
- 1.2.2 Физические размеры:
- 1.2.3 Емкость элемента (А·ч):
- 1.3 Описание, чертеж(и) или фотография(и) ПЭАС, объясняющие следующие аспекты:
- 1.3.1 Структура:
- 1.3.2 Конфигурация (количество элементов, способ подсоединения и т.п.):
.....
- 1.3.3 Размеры:
- 1.3.4 Корпус (конструкция, материалы и физические размеры):
- 1.4 Электрические характеристики
- 1.4.1 Номинальное напряжение (В):
- 1.4.2 Рабочее напряжение (В):
- 1.4.3 Емкость (А·ч):
- 1.4.4 Максимальный ток (А):
- 1.5 Коэффициент рекомбинации газов (в процентах):
- 1.6 Описание, чертеж(и) или фотография(и) установки ПЭАС на транспортном средстве:
- 1.6.1 Физическая поддержка:
- 1.7 Тип регулирования температурного режима:
- 1.8 Электронное управление:
- 1.9 Категория транспортных средств, на которых может быть установлена ПЭАС:

Приложение 7

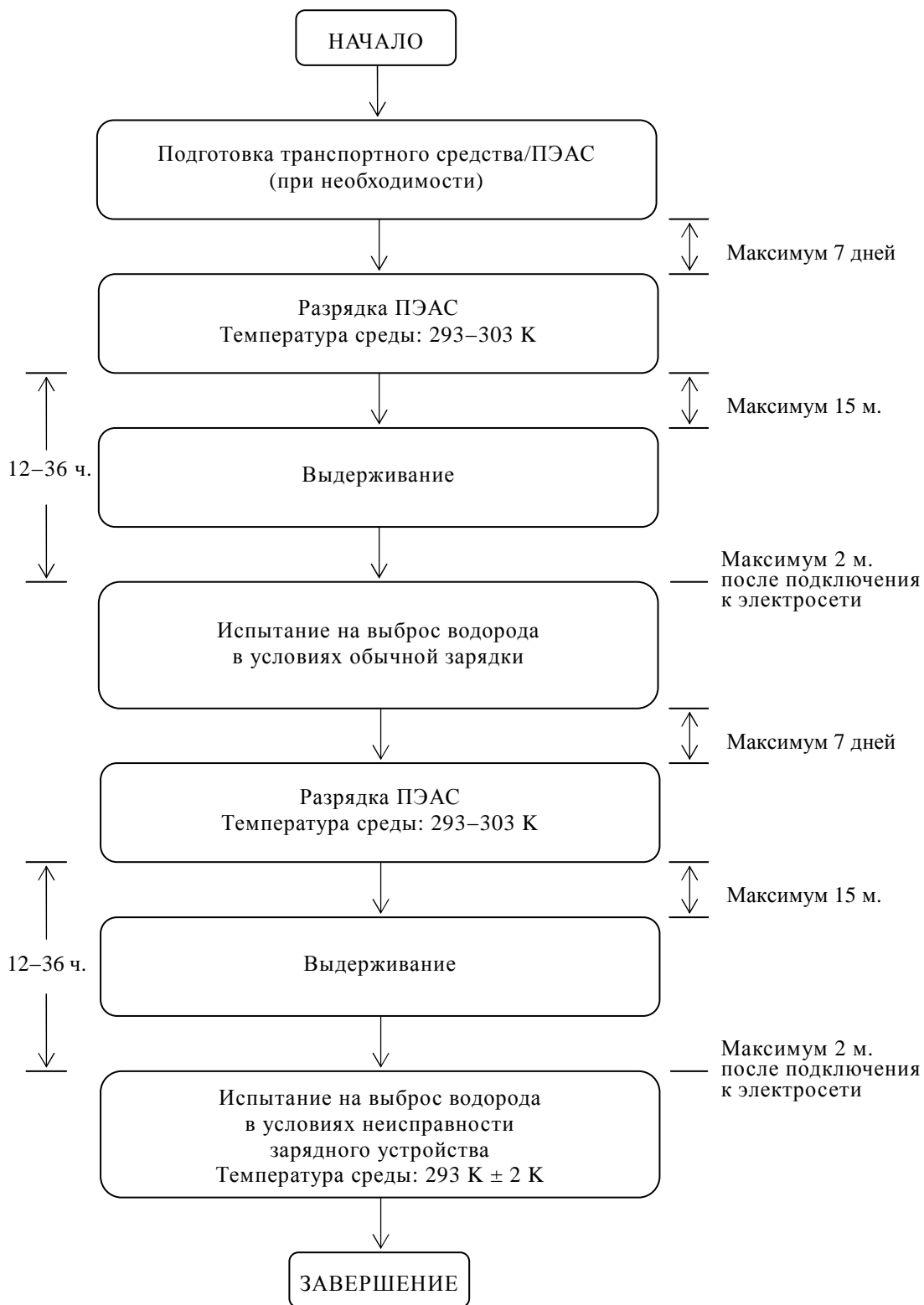
Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС

1. Введение
В настоящем приложении описывается процедура определения уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС всех дорожных транспортных средств в соответствии с пунктом 5.4 настоящих Правил.
2. Описание испытания
Испытание на выброс водорода (рис. 7.1 в настоящем приложении) проводится в целях определения уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС с использованием зарядного устройства. Испытание включает следующие этапы:
 - a) подготовка транспортного средства;
 - b) разрядка ПЭАС;
 - c) определение уровня выбросов водорода в процессе обычной зарядки;
 - d) определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки, производимой в условиях неисправности зарядного устройства.
3. Испытания
 - 3.1 Испытание на транспортном средстве
 - 3.1.1 Транспортное средство должно быть в хорошем техническом состоянии и в течение семи дней до испытания пройти обкатку с пробегом не менее 300 км. На протяжении этого периода транспортное средство должно быть оснащено ПЭАС, подлежащей испытанию на уровень выбросов водорода.
 - 3.1.2 Если ПЭАС используется при температуре, превышающей температуру окружающей среды, то оператор должен следовать процедуре, указанной изготовителем, в целях поддержания температуры ПЭАС в пределах нормального рабочего диапазона.
Представитель изготовителя должен иметь возможность удостовериться, что система регулирования температуры тяговой батареи не повреждена и не дает утечки.
 - 3.2 Испытание на компонентах
 - 3.2.1 ПЭАС должна быть в хорошем техническом состоянии и должна пройти не менее пяти стандартных циклов (как указано в добавлении 1 к приложению 8).

3.2.2 Если ПЭАС используется при температуре, превышающей температуру окружающей среды, то оператор должен следовать процедуре, указанной изготовителем, в целях поддержания температуры ПЭАС в пределах нормального рабочего диапазона.

Представитель изготовителя должен иметь возможность удостовериться, что система регулирования температуры ПЭАС не повреждена и не дает утечки.

Рис. 7.1
Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС



4. Испытательное оборудование для проведения испытания на выброс водорода
- 4.1 Динамометрический стенд
Динамометрический стенд должен отвечать требованиям поправок серии 06 к Правилам № 83.
- 4.2 Камера для измерения уровня выбросов водорода
Камера для измерения уровня выбросов водорода должна представлять собой герметическую измерительную камеру, способную вместить испытываемые транспортное средство/ПЭАС. Транспортное средство должно быть доступно/ПЭАС должна быть доступна со всех сторон, а внутренняя камера должна обеспечивать герметичность в соответствии с добавлением 1 к настоящему приложению. Внутренняя поверхность камеры должна быть воздухонепроницаемой и инертной по отношению к водороду. Система регулирования температуры должна обеспечивать возможность поддержания температуры воздуха во внутреннем пространстве во время испытания в соответствии с предписанными значениями со средним отклонением ± 2 К на протяжении испытания.
Для учета изменений объема, обусловленных выбросами водорода во внутренней камере, может использоваться либо испытательное оборудование переменного объема, либо другое испытательное оборудование. Расширение и сжатие камеры переменного объема происходят в зависимости от уровня выбросов водорода во внутреннем пространстве. Учет изменений внутреннего объема может обеспечиваться двумя способами: за счет использования подвижных перегородок или же конструкции сильфонного типа, при которой размещенные во внутреннем пространстве воздухонепроницаемые мешочные резервуары расширяются и сжимаются в зависимости от изменений внутреннего объема за счет воздухообмена со средой за пределами камеры. Любая конструкция, предназначенная для учета изменений объема, должна обеспечивать целостность камеры, ограничивающей внутреннее пространство, как указано в добавлении 1 к настоящему приложению.
Любой метод учета объема должен ограничивать разность между давлением внутри камеры и барометрическим давлением максимальным значением ± 5 гПа.
Должна обеспечиваться возможность доведения внутреннего пространства камеры до определенного объема и фиксирования ее в этом положении. Камера с переменным объемом должна обеспечивать возможность учета изменения ее "номинального объема" (см. пункт 2.1.1 добавления 1 к приложению 7) в зависимости от уровня выбросов водорода в ходе испытания.
- 4.3 Аналитические системы
- 4.3.1 Водородный анализатор
- 4.3.1.1 Контроль за состоянием среды внутри камеры осуществляется с использованием водородного анализатора (типа электрохимического детектора) или хроматографа-катарометра. Пробы газа должны

- отбираться в точке, расположенной посередине одной из боковых стенок или крыши камеры, и любой обводной воздушный поток должен направляться обратно во внутреннее пространство, предпочтительно в точку, находящуюся по направлению струи воздушносмесительного вентилятора и как можно ближе к нему.
- 4.3.1.2 Время срабатывания водородного анализатора должно составлять менее 10 секунд при 90% окончательных показаний прибора. Он должен обеспечивать стабильность показаний не менее 2% по полной шкале при нулевом значении и при $80\% \pm 20\%$ полной шкалы в течение 15-минутного периода на всех рабочих диапазонах.
- 4.3.1.3 Повторные показания анализатора, выраженные в единице стандартного отклонения, должны иметь точность не менее 1% по полной шкале при нулевом значении и при $80\% \pm 20\%$ полной шкалы применительно ко всем используемым диапазонам.
- 4.3.1.4 Рабочие диапазоны анализатора должны выбираться с таким расчетом, чтобы обеспечивать наиболее оптимальное разрешение в ходе процедур измерения, калибровки и проверки на утечку.
- 4.3.2 Система регистрации показаний водородного анализатора
- Водородный анализатор должен быть оснащен устройством для регистрации выходного электрического сигнала с частотой по меньшей мере один раз в минуту. Система регистрации должна иметь такие рабочие характеристики, которые по меньшей мере эквивалентны регистрируемому сигналу, и должна обеспечивать постоянную регистрацию получаемых показателей. Регистрация должна четко указывать момент начала и завершения фазы испытания в условиях обычной зарядки и в условиях неисправности зарядного устройства.
- 4.4 Регистрация температуры
- 4.4.1 Температура в камере регистрируется в двух точках при помощи датчиков температуры, которые подсоединены таким образом, чтобы показывать среднее значение. Точки измерения выносятся вглубь камеры на расстояние приблизительно 0,1 м от вертикальной линии, проходящей по центру каждой боковой стенки, и располагаются на высоте $0,9 \pm 0,2$ м.
- 4.4.2 Значения температуры в непосредственной близости от элементов регистрируются при помощи датчиков.
- 4.4.3 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация температуры должна осуществляться с периодичностью по меньшей мере один раз в минуту.
- 4.4.4 Система регистрации температуры должна обеспечивать точность измерений в пределах $\pm 1,0$ К и разрешение по температуре $\pm 0,1$ К.
- 4.4.5 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать разрешение по времени ± 15 секунд.

- 4.5 Регистрация давления
- 4.5.1 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация разности Δp между барометрическим давлением в пределах испытательной площадки и давлением во внутреннем пространстве должна осуществляться с периодичностью по меньшей мере один раз в минуту.
- 4.5.2 Система регистрации давления должна обеспечивать точность измерений в пределах ± 2 гПа и разрешение по давлению $\pm 0,2$ гПа.
- 4.5.3 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать разрешение по времени ± 15 секунд.
- 4.6 Регистрация напряжения и силы тока
- 4.6.1 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация напряжения зарядного устройства и силы тока (батареи) должна осуществляться с периодичностью по меньшей мере один раз в минуту.
- 4.6.2 Система регистрации напряжения должна обеспечивать точность измерений в пределах ± 1 В и разрешение по напряжению $\pm 0,1$ В.
- 4.6.3 Система регистрации силы тока должна обеспечивать точность измерений в пределах $\pm 0,5$ А и разрешение по силе тока $\pm 0,05$ А.
- 4.6.4 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать разрешение по времени ± 15 секунд.
- 4.7 Вентиляторы
- Камера должна быть оснащена одним или несколькими вентиляторами или воздуходувными устройствами с возможной скоростью потока $0,1-0,5$ м³/с во внутреннем пространстве потока для тщательного перемешивания воздуха. Должна обеспечиваться возможность поддержания в камере во время измерений однородной температуры и концентрации водорода. Помещенное во внутреннее пространство транспортное средство не должно подвергаться воздействию прямого тока воздуха от вентиляторов или воздуходувных устройств.
- 4.8 Газы
- 4.8.1 Для калибровки и эксплуатационной проверки должно обеспечиваться наличие следующих чистых газов:
- a) очищенный синтетический воздух (чистота: <1 млн.⁻¹ эквивалента C_1 ; <1 млн.⁻¹ CO; <400 млн.⁻¹ CO₂; $<0,1$ млн.⁻¹ NO); содержание кислорода: 18–21% по объему,
 - b) водород (H₂), минимальная чистота 99,5%.
- 4.8.2 Калибровочный и проверочный газы должны представлять собой смеси водорода (H₂) и очищенного синтетического воздуха. Реальные концентрации калибровочного газа должны выдерживаться в пределах $\pm 2\%$ от номинальных значений. При использовании газового сепаратора для получения разреженных газов должна обеспечиваться точность в пределах $\pm 2\%$ от номинального значения. Кон-

центрации, указанные в добавлении 1, могут также быть получены при помощи газового сепаратора при использовании синтетического воздуха в качестве разрежающего газа.

5. Процедура испытания

Испытание включает следующие пять этапов:

- a) подготовка транспортного средства/ПЭАС,
- b) разрядка ПЭАС,
- c) определение уровня выбросов водорода в условиях обычной зарядки,
- d) разрядка тяговой батареи,
- e) определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки, производимой в условиях неисправности бортового зарядного устройства.

Если между двумя этапами возникает необходимость передвинуть транспортное средство, то оно перемещается на следующую испытательную площадку.

5.1 Испытание на транспортном средстве

5.1.1 Подготовка транспортного средства

Должна быть проведена проверка состояния ПЭАС при условии, что транспортное средство имеет пробег не менее 300 км в течение семи дней до проведения испытания. На этот период транспортное средство должно быть оснащено тяговой батареей, на которой будет проводиться испытание на выброс водорода. Если это условие не может быть выполнено, то применяется нижеследующая процедура.

5.1.1.1 Разрядка и первоначальная зарядка ПЭАС

Процедура начинается с разрядки ПЭАС транспортного средства при его движении в течение 30 минут на испытательном треке или динамометрическом стенде с постоянной скоростью, составляющей $70\% \pm 5\%$ максимальной скорости движения транспортного средства.

Разрядка прекращается:

- a) если транспортное средство не может двигаться в течение 30 минут со скоростью, равной 65% максимальной скорости движения; или
- b) если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство; или
- c) после пробега 100 км.

- 5.1.1.2 Первоначальная зарядка ПЭАС
- Зарядка осуществляется:
- с помощью бортового зарядного устройства,
 - при температуре окружающего воздуха в пределах 293 К–303 К.
- В ходе процедуры зарядки нельзя использовать никакие типы внешних зарядных устройств.
- Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства.
- В ходе этой процедуры предусматривается использование всех типов специальных зарядных устройств, которые могут включаться автоматически или вручную, например зарядных устройств с уравнительным зарядом или стационарных зарядных устройств.
- 5.1.1.3 Процедура, указанная в пунктах 5.1.1.1–5.1.1.2, повторяется два раза.
- 5.1.2 Разрядка ПЭАС
- Разрядка ПЭАС производится при движении транспортного средства в течение 30 минут на испытательном треке или на динамометрическом стенде с постоянной скоростью, составляющей $70\% \pm 5\%$ максимальной скорости движения транспортного средства.
- Разрядка прекращается:
- если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство; или
 - если максимальная скорость движения транспортного средства меньше 20 км/ч.
- 5.1.3 Выдерживание
- В течение 15 минут после завершения операции разрядки батареи, указанной в пункте 5.2, транспортное средство помещается на площадку для выдерживания. Транспортное средство остается там минимум 12 часов и максимум 36 часов с момента прекращения разрядки тяговой батареи и до начала испытания на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки. В продолжение этого периода транспортное средство должно выдерживаться при температуре $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$.
- 5.1.4 Испытание на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки
- 5.1.4.1 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут должна продуваться воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве должен (должны) также быть приведен (приведены) в действие воздухосмесительный(ые) вентилятор(ы) камеры.

- 5.1.4.2 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор должен быть выставлен на ноль и откалиброван.
- 5.1.4.3 По завершении выдерживания испытываемое транспортное средство с выключенным двигателем и открытыми окнами и багажным отделением должно быть помещено в измерительную камеру.
- 5.1.4.4 Транспортное средство подключается к электросети. ПЭАС заряжается в соответствии с обычной процедурой зарядки, указанной в пункте 5.1.4.7 ниже.
- 5.1.4.5 В течение двух минут с момента начала этапа обычной зарядки дверцы камеры, ограничивающей внутреннее пространство, закрываются и герметизируются при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.1.4.6 Отсчет периода обычной зарядки для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i применительно к испытанию в ходе обычной процедуры зарядки.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода обычной зарядки температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.1.4.7 Обычная процедура зарядки
- Обычная зарядка осуществляется с использованием зарядного устройства и включает следующие этапы:
- зарядка при постоянной мощности в течение t_1 ;
 - избыточная зарядка при постоянной силе тока в течение t_2 . Интенсивность избыточной зарядки указывается изготовителем и соответствует величине, предписанной при использовании зарядного устройства с уравнивающим зарядом.
- Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства с учетом времени зарядки $t_1 + t_2$. Это время зарядки будет ограничиваться $t_1 + 5$ часов, даже если штатные приборы указывают водителю на то, что батарея зарядилась еще не полностью.
- 5.1.4.8 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор должен быть выставлен на ноль и откалиброван.
- 5.1.4.9 Период отбора проб выбросов завершается через $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ часов после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.1.4.6 настоящего приложения. Регистрируются различные временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f применительно к испытанию в условиях обычной зарядки, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.

- 5.1.5 Испытание на выброс водорода при неисправном зарядном устройстве
- 5.1.5.1 Не позже чем через семь дней после завершения предшествующего испытания начинается процедура разрядки ПЭАС транспортного средства в соответствии с положениями пункта 5.1.2 настоящего приложения.
- 5.1.5.2 Этапы процедуры, указанной в пункте 5.1.3 настоящего приложения, повторяются еще раз.
- 5.1.5.3 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут должна продуваться воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве должен (должны) также быть приведен (приведены) в действие воздухомесительный(ые) вентилятор(ы).
- 5.1.5.4 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор должен быть выставлен на ноль и откалиброван.
- 5.1.5.5 По завершении выдерживания испытываемое транспортное средство с выключенным двигателем и открытыми окнами и багажным отделением должно быть помещено в измерительную камеру.
- 5.1.5.6 Транспортное средство подключается к электросети. ПЭАС заряжается в соответствии с процедурой зарядки в условиях наличия неисправности, как указано в пункте 5.5.9 ниже.
- 5.1.5.7 В течение двух минут с момента начала этапа зарядки в условиях наличия неисправности дверцы камеры, ограничивающей внутреннее пространство, закрываются и герметизируются при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.1.5.8 Отсчет периода зарядки в условиях наличия неисправности для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения первоначальных показателей C_{H_2} , T_i и P_i применительно к испытанию на зарядку в условиях наличия неисправности.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода зарядки в условиях наличия неисправности температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.1.5.9 Процедура зарядки в условиях наличия неисправности
- Зарядка в условиях наличия неисправности осуществляется с использованием соответствующего зарядного устройства и включает следующие этапы:
- зарядка при постоянной мощности в течение t'_1 ;
 - зарядка при максимальной силе тока в соответствии с рекомендацией изготовителя в течение 30 минут. Во время этой фазы бортовое зарядное устройство дает максимальный ток в соответствии с рекомендацией изготовителя.

- 5.1.5.10 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор должен быть выставлен на ноль и откалиброван.
- 5.1.5.11 Период испытания завершается через $t'_1 + 30$ минут после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.1.5.8 выше. Регистрируются временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f применительно к испытанию на зарядку в условиях наличия неисправности, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.
- 5.2 Испытание на компонентах
- 5.2.1 Подготовка ПЭАС
ПЭАС проверяется на старение, с тем чтобы убедиться в том, что ПЭАС прошла не менее пяти стандартных циклов (как указано в добавлении 1 к приложению 8).
- 5.2.2 Разрядка ПЭАС
ПЭАС разряжается на $70\% \pm 5\%$ от номинальной мощности системы.
Разрядка прекращается при достижении минимальной СЗ в соответствии с указанием изготовителя.
- 5.2.3 Выдерживание
Не позже чем через 15 минут после завершения операции разрядки ПЭАС, указанной в пункте 5.2.2, выше, и до начала испытания на выброс водорода ПЭАС выдерживается при температуре $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ минимум 12 ч. и максимум 36 ч.
- 5.2.4 Испытание на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки
- 5.2.4.1 До завершения периода выдерживания ПЭАС измерительная камера в течение нескольких минут продувается воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве также приводится (приводятся) в действие воздухосмесительный(ые) вентилятор(ы) камеры.
- 5.2.4.2 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляется на ноль и калибруется.
- 5.2.4.3 По завершении выдерживания ПЭАС помещается в измерительную камеру.
- 5.2.4.4 ПЭАС заряжается в соответствии с обычной процедурой зарядки, указанной в пункте 5.2.4.7 ниже.
- 5.2.4.5 Не позже чем через две минуты с момента начала этапа обычной зарядки камера закрывается и герметизируется при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.2.4.6 Отсчет периода обычной зарядки для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического

давления в целях получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i для испытания в условиях обычной процедуры зарядки.

Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода обычной зарядки температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.

5.2.4.7 Обычная процедура зарядки

Обычная зарядка осуществляется с использованием соответствующего зарядного устройства; она включает следующие этапы:

- a) зарядка при постоянной мощности в течение t_1 ;
- b) избыточная зарядка при постоянной силе тока в течение t_2 . Интенсивность избыточной зарядки указывается изготовителем и соответствует величине, предписанной в случае использования зарядного устройства с уравнивающим зарядом.

Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства по прошествии времени зарядки $t_1 + t_2$. Это время зарядки будет ограничиваться временем $t_1 + 5$ ч., даже если соответствующие приборы указывают водителю, что ПЭАС зарядилась еще не полностью.

5.2.4.8 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляется на ноль и калибруется.

5.2.4.9 Период отбора проб выбросов завершается через $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ ч. после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.2.4.6 выше. Регистрируются различные временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f для испытания в условиях обычной зарядки, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.

5.2.5 Испытание на выброс водорода при неисправном зарядном устройстве

5.2.5.1 Процедура испытания начинается не позже чем через семь дней после завершения испытания, указанного в пункте 5.2.4 выше. Процедура начинается с разрядки ПЭАС транспортного средства в соответствии с пунктом 5.2.2 выше.

5.2.5.2 Этапы процедуры, указанной в пункте 5.2.3 выше, повторяются еще раз.

5.2.5.3 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут продувается воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве также приводится (приводятся) в действие воздухосмесительный(ые) вентилятор(ы).

5.2.5.4 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляется на ноль и калибруется.

- 5.2.5.5 По завершении выдерживания ПЭАС помещается в измерительную камеру.
- 5.2.5.6 ПЭАС заряжается в соответствии с процедурой зарядки в условиях наличия неисправности, как указано в пункте 5.2.5.9 ниже.
- 5.2.5.7 Не позже чем через две минуты с момента начала этапа зарядки в условиях наличия неисправности камера закрывается и герметизируется при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.2.5.8 Отсчет периода зарядки в условиях наличия неисправности для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i для испытания на зарядку в условиях наличия неисправности.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода зарядки в условиях наличия неисправности температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.2.5.9 Процедура зарядки в условиях наличия неисправности
- Зарядка в условиях наличия неисправности осуществляется с использованием зарядного устройства; она включает следующие этапы:
- зарядка при постоянной мощности в течение t'_1 ;
 - зарядка при максимальной силе тока в соответствии с рекомендациями изготовителя в течение 30 минут. Во время этой фазы зарядное устройство дает максимальный ток в соответствии с рекомендациями изготовителя.
- 5.2.5.10 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляется на ноль и калибруется.
- 5.2.5.11 Период испытания завершается через $t'_1 + 30$ мин после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.2.5.8 выше. Регистрируются временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f для испытания на зарядку в условиях наличия неисправности, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 ниже.
6. Расчет
- Испытания на выброс водорода, описание которых приводится в пункте 5 выше, позволяют рассчитать уровень выбросов водорода на этапах обычной зарядки и зарядки в условиях наличия неисправности. Уровень выбросов водорода на каждом из этих этапов рассчитывается исходя из первоначальных и окончательных значений концентрации водорода, температуры и давления во внутреннем пространстве, а также с учетом полезного объема камеры.

Используется приведенная ниже формула:

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right),$$

где:

- M_{H_2} – масса водорода в граммах;
- C_{H_2} – замеренная концентрация водорода во внутреннем пространстве, в млн.⁻¹ к объему;
- V – полезный объем камеры в кубических метрах (м³), скорректированный с учетом объема транспортного средства при открытых окнах и багажном отделении. Если объем транспортного средства не определяется, то из общего объема вычитается величина в 1,42 м³;
- V_{out} – компенсационный объем в м³ при испытательной температуре и испытательном давлении;
- T – температура среды в камере в К;
- P – абсолютное давление во внутреннем пространстве камеры в кПа;
- k – 2,42,

где: i – первоначальные показания,

f – окончательные показания.

6.1 Результаты испытания

Выбросы водорода по массе для ПЭАС:

- M_N – выброс водорода по массе применительно к испытанию в условиях обычной зарядки в граммах;
- M_D – выброс водорода по массе применительно к испытанию при зарядке в условиях наличия неисправности в граммах.

Приложение 7 – Добавление 1

Калибровка оборудования для проведения испытания на выброс водорода

1. Периодичность и методы калибровки

Первоначальному использованию всего оборудования должна предшествовать его калибровка, которая затем проводится с необходимой периодичностью и в любом случае за месяц до проведения испытания на официальное утверждение типа. Описание подлежащих использованию методов калибровки приводится в настоящем добавлении.
2. Калибровка внутреннего пространства камеры
 - 2.1 Первоначальное определение объема внутреннего пространства камеры
 - 2.1.1 Перед началом использования камеры должен быть следующим образом определен ее внутренний объем. Производится тщательное измерение внутренних размеров камеры с учетом таких любых неровностей, как ребра жесткости. На основе этих измерений определяется внутренний объем камеры.

Внутреннее пространство должно быть доведено до определенного объема и зафиксировано в этом положении, причем внутри этого пространства поддерживается температура 293 К. Должна обеспечиваться повторяемость этого номинального объема с точностью $\pm 0,5\%$ от указанной величины.
 - 2.1.2 Полезный внутренний объем определяется путем вычитания из общего внутреннего объема камеры величины, равной $1,42 \text{ м}^3$. В качестве альтернативы вместо величины $1,42 \text{ м}^3$ может использоваться объем испытываемого транспортного средства при открытых окнах и багажном отделении либо ПЭАС.
 - 2.1.3 Проверка камеры должна проводиться в соответствии с предписаниями пункта 2.3 настоящего приложения. Если несоответствие между массой водорода и массой нагнетаемого газа превышает $\pm 2\%$, то требуется соответствующая регулировка.
 - 2.2 Определение уровня фоновых выбросов в камере

Эта операция позволяет удостовериться в том, что в камере не содержится никаких материалов, выделяющих значительное количество водорода. Проверка должна проводиться при вводе камеры, ограничивающей внутреннее пространство, в эксплуатацию, после проведения во внутреннем пространстве любых операций, способных повлиять на уровень фоновых выбросов, и с периодичностью по крайней мере один раз в год.
 - 2.2.1 Допускается использование внутреннего пространства переменного объема либо с фиксацией, либо без фиксации его конфигурации,

- как описано в пункте 2.2.1 выше. В продолжение 4-часового периода, упоминаемого ниже, должна поддерживаться температура среды $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.
- 2.2.2 Внутреннее пространство может герметизироваться, и на период до 12 часов, предшествующий началу 4-часового периода отбора фоновых проб, приводится в действие воздухосмесительный вентилятор.
- 2.2.3 Анализатор (если требуется) должен быть откалиброван, а затем выставлен на ноль и тарирован.
- 2.2.4 Внутреннее пространство должно продуваться до достижения стабильной концентрации водорода, причем приводится в действие воздухосмесительный вентилятор, если он еще не включен.
- 2.2.5 Затем камера герметизируется и производится замер фоновой концентрации водорода, температуры и барометрического давления. Эти первоначальные показатели CH_2 , T_i и P_i используются при расчетах для определения фонового уровня во внутреннем пространстве.
- 2.2.6 В продолжение последующего четырехчасового периода во внутреннем пространстве при работающем воздухосмесительном вентиляторе не производится никаких манипуляций.
- 2.2.7 По истечении этого времени измеряется концентрация водорода в камере с использованием того же анализатора. Производится также замер температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей $\text{C}_{\text{H}_2\text{f}}$, T_f и P_f .
- 2.2.8 Изменение массы водорода во внутреннем пространстве должно рассчитываться с учетом времени испытания в соответствии с пунктом 2.4 настоящего приложения и не должно превышать 0,5 г.
- 2.3 Калибровка камеры и ее испытание на удержание водорода
- Калибровка камеры и ее испытание на удержание водорода предполагают проверку на предмет соответствия расчетному объему (пункт 2.1 настоящего приложения), а также измерение скорости любой утечки. Скорость утечки из камеры, ограничивающей внутреннее пространство, должна определяться при вводе ее в эксплуатацию после проведения во внутреннем пространстве любых операций, способных повлиять на целостность оболочки, а впоследствии – по крайней мере ежемесячно. Если шесть последовательно проведенных ежемесячных проверок на удержание дают удовлетворительные результаты без необходимости какой-либо регулировки, то впоследствии скорость утечки из внутреннего пространства может определяться один раз в квартал при условии, что никакой соответствующей регулировки не требуется.
- 2.3.1 Внутреннее пространство должно продуваться до достижения стабильной концентрации водорода. При этом приводится в действие воздухосмесительный вентилятор, если он еще не включен. Водородный анализатор выставляется на ноль, калибруется, если это требуется, и тарируется.

- 2.3.2 Внутреннее пространство должно быть доведено до номинального объема и зафиксировано в этом положении.
- 2.3.3 Затем приводится в действие система регулирования температуры среды (если она еще не включена), которая должна быть выставлена на первоначальную температуру 293 К.
- 2.3.4 Как только температура во внутреннем пространстве стабилизируется на уровне $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$, внутреннее пространство герметизируется и производится замер фоновой концентрации, температуры и барометрического давления. Полученные первоначальные показатели $C_{H_{2i}}$, T_i и P_i используются при калибровке внутреннего пространства.
- 2.3.5 Устройство, фиксирующее внутреннее пространство в положении, соответствующем номинальному объему, должно быть разомкнуто.
- 2.3.6 Во внутреннее пространство нагнетается приблизительно 100 г водорода. Эта масса водорода должна измеряться с точностью $\pm 2\%$ от измеренного значения.
- 2.3.7 Содержимое камеры перемешивается в течение пяти минут, и затем производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей $C_{H_{2f}}$, T_f и P_f для калибровки внутреннего пространства, а также первоначальных показателей $C_{H_{2i}}$, T_i и P_i для проверки на удержание.
- 2.3.8 На основе показаний, полученных в соответствии с пунктами 2.3.4 и 2.3.7 выше, и с использованием формулы, приведенной в пункте 2.4 ниже, рассчитывается масса водорода во внутреннем пространстве. Она должна составлять в пределах $\pm 2\%$ от массы водорода, измеренной в соответствии с пунктом 2.3.6 выше.
- 2.3.9 Содержимое камеры перемешивается в течение минимум 10 часов. По истечении этого периода измеряются и регистрируются окончательная концентрация водорода, температура и барометрическое давление. Эти окончательные показатели $C_{H_{2f}}$, T_f и P_f используются для целей проверки на удержание водорода.
- 2.3.10 Затем с использованием формулы, приведенной в пункте 2.4 выше, и на основе показаний, полученных в соответствии с пунктами 2.3.7 и 2.3.9 выше, рассчитывается масса водорода. Эта масса не должна отличаться более чем на 5% от массы водорода, указанной в пункте 2.3.8 выше.
- 2.4 Расчет
- Расчет чистого изменения массы водорода во внутреннем пространстве производится для определения фонового уровня водорода в камере и скорости утечки. Первоначальные и окончательные показатели концентрации водорода, температуры и барометрического давления используются для расчета изменения по массе по следующей формуле:

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{(1 + \frac{V_{out}}{V}) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right),$$

где:

- M_{H_2} – масса водорода в граммах;
 C_{H_2} – замеренная концентрация водорода во внутреннем пространстве в млн.⁻¹ к объему;
 V – объем внутреннего пространства в кубических метрах, замеренный в соответствии с пунктом 2.1.1 выше;
 V_{out} – компенсационный объем в м³ при испытательной температуре и испытательном давлении;
 T – температура среды в камере в К;
 P – абсолютное давление во внутреннем пространстве в кПа;
 k – 2,42,

где: i – первоначальные показания;

f – окончательные показания.

3. Калибровка водородного анализатора

Калибровка анализатора должна производиться с использованием примешанного к воздуху водорода и очищенного синтетического воздуха. См. пункт 4.8.2 приложения 7.

Калибровка каждого из обычно используемых рабочих диапазонов производится в соответствии со следующей процедурой.

- 3.1 Берется по крайней мере пять как можно более равномерно разнесенных по рабочему диапазону калибровочных точек, по которым вычерчивается калибровочная кривая. Номинальная концентрация калибровочного газа с наибольшей концентрацией составляющих элементов должна соответствовать по крайней мере 80% предельного показания шкалы.
- 3.2 Производится расчет калибровочной кривой с использованием метода наименьших квадратов. Если результирующая степень многочлена превышает три, то в этом случае количество калибровочных точек должно соответствовать по крайней мере числу, отражающему степень многочлена, плюс два.
- 3.3 Отклонение калибровочной кривой от номинального значения по каждому калибровочному газу не должно превышать 2%.
- 3.4 С учетом коэффициентов многочлена, полученных в соответствии с пунктом 3.2 выше, составляется таблица показаний анализатора в зависимости от фактических значений концентрации по итерациям, размер которых не превышает 1% полной шкалы. Такая процедура

осуществляется применительно к каждому калибруемому диапазону анализатора.

В этой таблице указываются также другие соответствующие данные, а именно:

- a) дата калибровки;
- b) интервал значений и нулевой отсчет потенциометра, когда это применимо);
- c) номинальная шкала;
- d) справочные данные по каждому используемому калибровочному газу;
- e) фактическое и указанное значение по каждому используемому калибровочному газу вместе с процентными отклонениями;
- f) калибровочное давление анализатора.

3.5 Допускается использование альтернативных средств (например, компьютера, электронного переключателя диапазонов), если техническая служба имеет возможность удостовериться, что эти методы обеспечивают эквивалентную точность.

Приложение 7 – Добавление 2

Основные характеристики семейства транспортных средств

1. Параметры, определяющие принадлежность к семейству с точки зрения выбросов водорода

Принадлежность к семейству может определяться по основным конструктивным параметрам, которые должны быть едиными для транспортных средств, относящихся к конкретному семейству. В отдельных случаях может иметь место сочетание параметров. Эти аспекты также необходимо принимать во внимание для обеспечения того, чтобы в конкретное семейство включались только транспортные средства, имеющие аналогичные характеристики с точки зрения выбросов водорода.

2. С этой целью те типы транспортных средств, у которых указанные ниже параметры являются идентичными, рассматриваются как принадлежащие к одному и тому же семейству с точки зрения выбросов водорода.

ПЭАС:

- a) торговое наименование или товарный знак ПЭАС;
- b) указание всех типов используемых электрохимических пар;
- c) количество элементов ПЭАС;
- d) количество подсистем ПЭАС;
- e) номинальное напряжение ПЭАС (В);
- f) емкость ПЭАС (кВт.ч);
- g) коэффициент рекомбинации газов (в процентах);
- h) тип(ы) вентиляционной системы для подсистем(ы) ПЭАС;
- i) тип системы охлаждения (если имеется).

Бортовое зарядное устройство:

- a) марка и тип различных элементов зарядного устройства;
- b) номинальная выходная мощность (кВт);
- c) максимальное зарядное напряжение (В);
- d) максимальная интенсивность заряда (А);
- e) марка и тип устройства управления (если таковое имеется);
- f) схема функционирования, управления и безопасности;
- g) характеристики периодов зарядки.

Приложение 8

Процедуры испытания ПЭАС

Приложение 8 – Добавление 1

Процедура проведения стандартного цикла

Стандартный цикл начинается со стандартной разрядки, за которой следует стандартная зарядка.

Стандартная разрядка:

Скорость разрядки: процедура разрядки, включая критерии окончания, определяется изготовителем. Если не указано иное, разрядка производится током в 1С.

Предел (конечное напряжение) разрядки: указывается изготовителем.

Период покоя после разрядки: минимум 30 минут.

Стандартная зарядка: процедура зарядки, включая критерии окончания, определяется изготовителем. Если не указано иное, зарядка производится током в С/3.

Приложение 8А

Испытание на виброустойчивость

1. Цель
Целью этого испытания является проверка характеристик безопасности ПЭАС в условиях воздействия вибрации, которой ПЭАС может подвергаться в процессе нормальной эксплуатации транспортного средства.
2. Оборудование
- 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
- 2.2 Испытуемое устройство прочно крепится на платформе вибрационной установки таким образом, чтобы обеспечивалась непосредственная передача вибрации испытуемому устройству.
3. Процедуры
- 3.1 Общие условия испытания
Испытание испытуемого устройства проводится в следующих условиях:
 - a) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С,
 - b) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ испытуемого устройства,
 - c) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию(и) испытуемого устройства, имеющую(ие) отношение к результату испытания.
- 3.2 Процедуры испытания
Испытуемое устройство подвергается вибрации, представляющей собой волнообразное синусоидальное колебание с качанием частоты от 7 Гц до 50 Гц и обратно к 7 Гц в течение логарифмического колебательного цикла продолжительностью 15 минут. Этот цикл повторяется 12 раз в течение в общей сложности трех часов в вертикальном направлении монтажного положения ПЭАС в соответствии с указанием изготовителя.

Соотношение между частотой и ускорением показано в таблице 1:

Таблица 1
Частота и ускорение

<i>Частота (Гц)</i>	<i>Ускорение (м/с²)</i>
7–18	10
18–30	постепенно уменьшается с 10 до 2
30–50	2

По просьбе изготовителя можно использовать более высокий уровень ускорения и более высокую максимальную частоту.

По просьбе изготовителя в качестве замены соотношения "частота – ускорение", указанного в таблице 1, можно использовать режим испытания на виброустойчивость, определенный изготовителем, проверенный для применения транспортного средства и согласованный с технической службой. Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с этим условием, ограничено конкретным типом транспортного средства.

После вибрации проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8В

Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры

1. Цель
Целью этого испытания является проверка устойчивости ПЭАС к резким перепадам температуры. ПЭАС проходит заданное количество температурных циклов, которые начинаются при температуре окружающего воздуха, за которыми следуют циклы высоких и низких температур. Оно имитирует быстрые изменения температуры окружающей среды, которым ПЭАС может подвергаться в течение срока службы.
2. Оборудование
Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытываемом устройстве можно не устанавливать.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
В начале испытания испытываемого устройства производятся следующие действия:
 - а) СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ,
 - б) включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытываемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Процедура испытания
По просьбе изготовителя испытываемое устройство хранится в течение не менее шести часов при температуре, равной 60 ± 2 °С или выше, а затем, также по просьбе изготовителя, в течение не менее шести часов при температуре, равной -40 ± 2 °С или ниже. Максимальный интервал времени между крайними значениями температуры должен составлять 30 минут. Эта процедура повторяется до завершения пяти полных циклов, после чего испытываемое устройство в течение 24 часов хранится при температуре окружающего воздуха, равной 20 ± 10 °С.

После хранения в течение 24 часов проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытываемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8С

Механический удар

1. Цель
Целью этого испытания является проверка характеристик безопасности ПЭАС под воздействием инерционных нагрузок, которые могут возникнуть во время аварии транспортного средства.
2. Оборудование
- 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
- 2.2 Испытуемое устройство подсоединяется к испытательному стенду только с помощью соответствующих креплений, предусмотренных для подсоединения ПЭАС или подсистемы ПЭАС к транспортному средству.
3. Процедуры
- 3.1 Общие условия испытаний и требования к испытаниям
Испытание проводится в следующих условиях:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С,
 - б) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ,
 - в) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
- 3.2 Процедура испытания
Испытуемое устройство замедляется или, по выбору подателя заявки, ускоряется по полосам ускорения, указанным в таблицах 1–3. По согласованию с изготовителем техническая служба решает, следует ли проводить испытания в положительном или отрицательном направлении либо в обоих направлениях.

Для каждого из указанных испытательных импульсов можно использовать отдельное испытуемое устройство.

Испытательный импульс должен находиться в пределах минимальных и максимальных значений, указанных в таблицах 1–3. Если это рекомендовано изготовителем, то испытуемое устройство может подвергаться более сильному и/или более продолжительному удару, как это указано в таблицах 1–3 применительно к максимальному значению.

Рис. 1
 Обобщенное описание испытательных импульсов

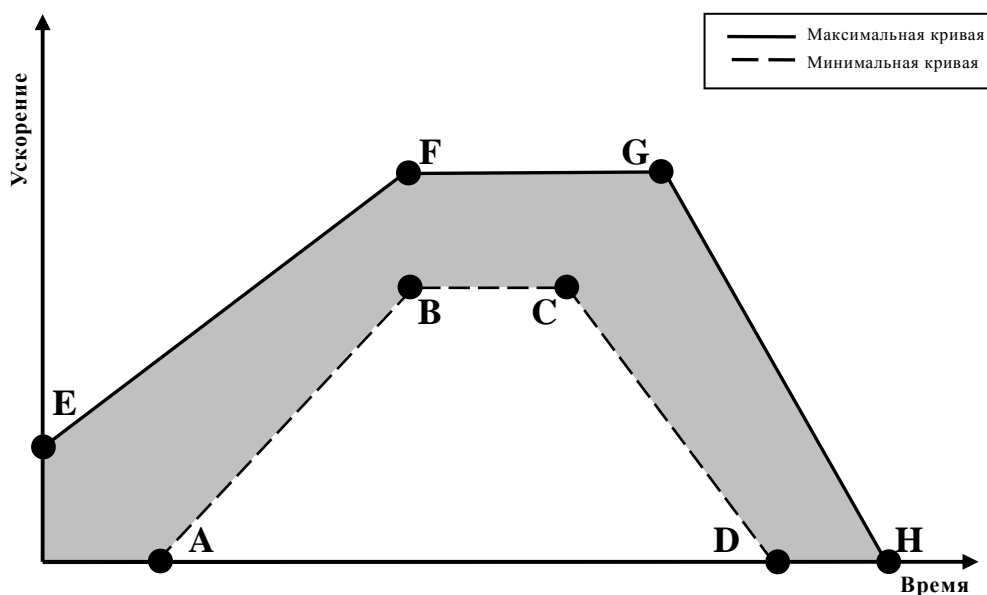


Таблица 1 для транспортных средств категорий M₁ и N₁:

Точка	Время (мс)	Ускорение (g)	
		продольная составляющая	поперечная составляющая
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4,5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

Таблица 2 для транспортных средств категорий М₂ и N₂:

Точка	Время (мс)	Ускорение (g)	
		продольная составляющая	поперечная составляющая
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Таблица 3 для транспортных средств категорий М₃ и N₃:

Точка	Время (мс)	Ускорение (g)	
		продольная составляющая	поперечная составляющая
A	20	0	0
B	50	6,6	5
C	65	6,6	5
D	100	0	0
E	0	4	2,5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

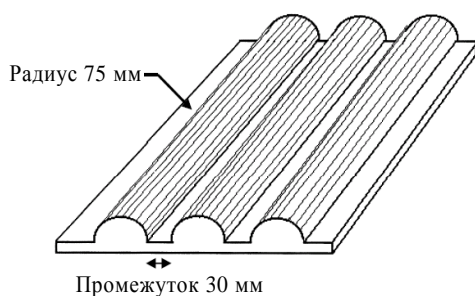
По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8D

Механическая целостность

1. Цель
Целью этого испытания является проверка характеристик безопасности ПЭАС под воздействием контактных нагрузок, которые могут возникнуть в случае аварии транспортного средства.
2. Оборудование
- 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
- 2.2 Испытуемое устройство подсоединяется к испытательному стенду в соответствии с рекомендациями изготовителя.
3. Процедуры
- 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится в следующих условиях:
 - a) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °C,
 - b) в начале испытания СЗ корректируются до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ,
 - c) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
- 3.2 Испытание на прочность
- 3.2.1 Разрушающая сила
Испытуемое устройство, помещенное между упругой поверхностью и дробильной плитой, подвергается раздавливанию, как показано на рис. 1, с использованием силы, равной не менее 100 кН, но не более 105 кН, если пунктом 6.4.2 настоящих Правил не предусмотрено иное, причем раздавливание продолжается в течение не менее 3 мин, а время удержания составляет не менее 100 мс, но не более 10 с.

Рис. 1



Размер дробильной плиты:
600 мм × 600 мм или меньше

По просьбе изготовителя может применяться большая сила, более продолжительное время раздавливания, более продолжительное время удержания или сочетание того и другого.

Решение о том, какая сила должна применяться, принимает изготовитель совместно с технической службой с учетом направления движения ПЭАС относительно места ее установки в транспортном средстве. Сила прикладывается горизонтально и перпендикулярно к направлению движения ПЭАС.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8Е

Огнестойкость

1. Цель
Целью этого испытания является проверка устойчивости ПЭАС к воздействию огня с внешней стороны транспортного средства в результате, например, вытекания топлива из какого-либо транспортного средства (либо из самого транспортного средства, либо из рядом стоящего транспортного средства). В этой ситуации у водителя и пассажиров должно быть достаточно времени, чтобы покинуть транспортное средство.
2. Оборудование
- 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать. Если соответствующие подсистемы ПЭАС распределены по всему транспортному средству, то испытание можно проводить на каждой соответствующей подсистеме ПЭАС.
3. Процедуры
- 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится в следующих условиях:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха не ниже 0 °С,
 - б) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ,
 - в) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
- 3.2 Процедура испытания
По усмотрению изготовителя проводится испытание на транспортном средстве или испытание на компонентах.
- 3.2.1 Испытание, основанное на транспортном средстве
Испытуемое устройство устанавливается на испытательном стенде, по возможности точно воспроизводящем условия его установки на

транспортном средстве; для проведения этого испытания не следует использовать горючие материалы, кроме материала, являющегося частью ПЭАС. Способ крепления испытуемого устройства на стенде должен соответствовать техническим требованиям к его установке на транспортном средстве. В случае ПЭАС, предназначенной для особых условий использования на транспортном средстве, учитываются части транспортного средства, влияющие каким-либо образом на его огнестойкость.

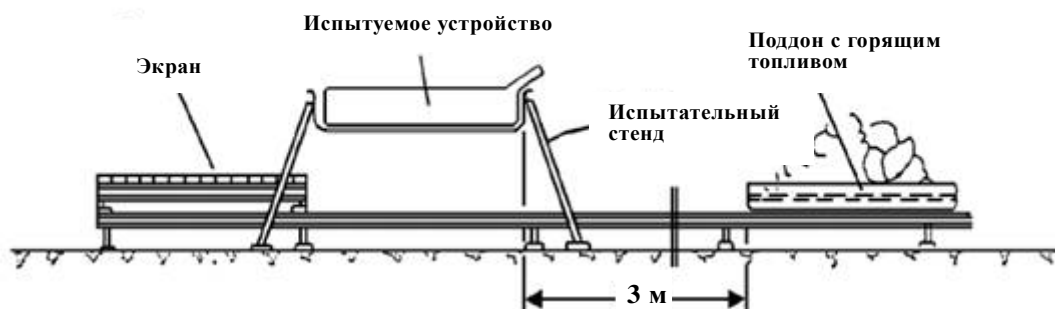
- 3.2.2 Испытание на компонентах
- Испытуемое устройство устанавливается на решетчатый стол, расположенный над поддоном в соответствии с концепцией изготовителя.
- Решетчатый стол изготавливается из стальных стержней диаметром 6–10 мм, расположенных на расстоянии 4–6 см друг от друга. Стальные стержни могут поддерживаться плоскими стальными деталями, если это необходимо.
- 3.3 Источником пламени, воздействию которого подвергается испытуемое устройство, должно быть горящее в поддоне коммерческое топливо для двигателей с принудительным зажиганием (здесь и далее "топливо"). Количество топлива должно быть достаточным для обеспечения наличия пламени в течение всего испытания в условиях свободного горения.
- Огонь должен покрывать всю площадь поддона в течение всего времени воздействия огня. Размеры поддона выбираются таким образом, чтобы обеспечивался охват пламенем боковых сторон испытуемого устройства. Длина и ширина поддона должны по этой причине превышать горизонтальную проекцию испытуемого устройства не менее чем на 20 см, но не более чем на 50 см. В начале испытания боковые стенки поддона не должны возвышаться над уровнем топлива более чем на 8 см.
- 3.4 Наполненный топливом поддон устанавливается под испытуемым устройством таким образом, чтобы расстояние между уровнем топлива в поддоне и дном испытуемого устройства соответствовало конструктивной высоте установки испытуемого устройства над поверхностью дороги на порожнем транспортном средстве, если применяется пункт 3.2.1 выше, или примерно на высоте 50 см, если применяется пункт 3.2.2 выше. При этом обеспечивается возможность свободного перемещения либо поддона, либо испытательного стенда.
- 3.5 Во время фазы С испытания поддон накрывается экраном. Экран устанавливается на высоте 3 ± 1 см над уровнем топлива, измеряемым до воспламенения топлива. Экран изготавливается из огнестойкого материала, как это предусмотрено в добавлении 1 к приложению 8Е. Между кирпичами не должно быть зазоров, причем они должны поддерживаться над поддоном, заполненным топливом, таким образом, чтобы отверстия в кирпичах были открыты. Габариты рамы по длине и ширине должны быть на 2–4 см меньше внутренних размеров поддона, с тем чтобы между рамой и стенка-

ми поддона оставались зазоры в 1–2 см, обеспечивающие вентиляцию. Перед проведением испытания температура экрана должна соответствовать, как минимум, температуре окружающего воздуха. Кирпичи могут увлажняться, с тем чтобы гарантировать условия испытаний, отвечающие требованию о воспроизводимости.

- 3.6 Если испытания проводятся на открытом воздухе, то следует обеспечивать надлежащую защиту от ветра, а скорость ветра на уровне поддона не должна превышать 2,5 км/ч.
- 3.7 Испытание состоит из трех фаз В–D, если температура топлива составляет не менее 20 °С. В противном случае испытание состоит из четырех фаз А–D.
- 3.7.1 Фаза А: Предварительный прогрев (рис. 1)

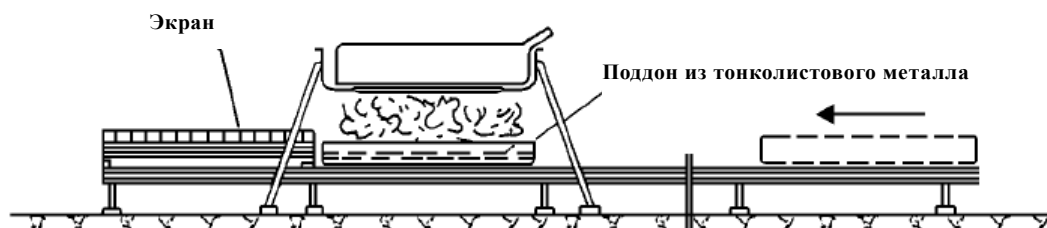
Топливо в поддоне поджигается на расстоянии не менее 3 м от испытуемого устройства. После предварительного прогрева в течение 60 с поддон устанавливается под испытуемое устройство. Если размеры поддона слишком велики, чтобы его можно было переместить, не расплескав жидкость, то вместо этого испытуемое устройство и испытательный стенд можно разместить над поддоном.

Рис. 1
Фаза А: Предварительный прогрев



- 3.7.2 Фаза В: Непосредственный контакт с пламенем (рис. 2)
- Испытуемое устройство подвергается в течение 70 с воздействию пламени при свободном горении топлива.

Рис. 2
Фаза В: Непосредственный контакт с пламенем



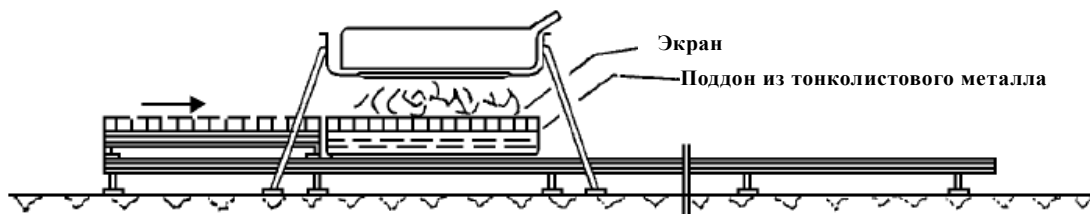
3.7.3 Фаза С: Косвенный контакт с пламенем (рис. 3)

Сразу же по окончании фазы В между поддоном и испытуемым устройством помещается экран. Затем испытуемое устройство подвергается такому ограниченному воздействию пламени в течение 60 с.

Вместо проведения фазы С испытания по усмотрению изготовителя в течение дополнительных 60 с может быть продолжена фаза В.

Однако это допускается только в случае предоставления приемлемых для технической службы доказательств того, что это не приведет к смягчению строгости испытания.

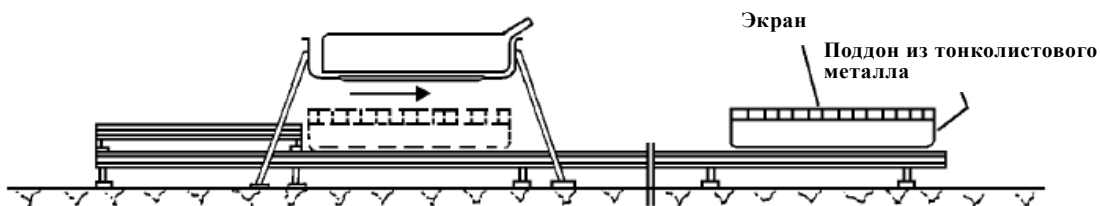
Рис. 3
Фаза С: Косвенный контакт с пламенем



3.7.4 Фаза D: Завершение испытания (рис. 4)

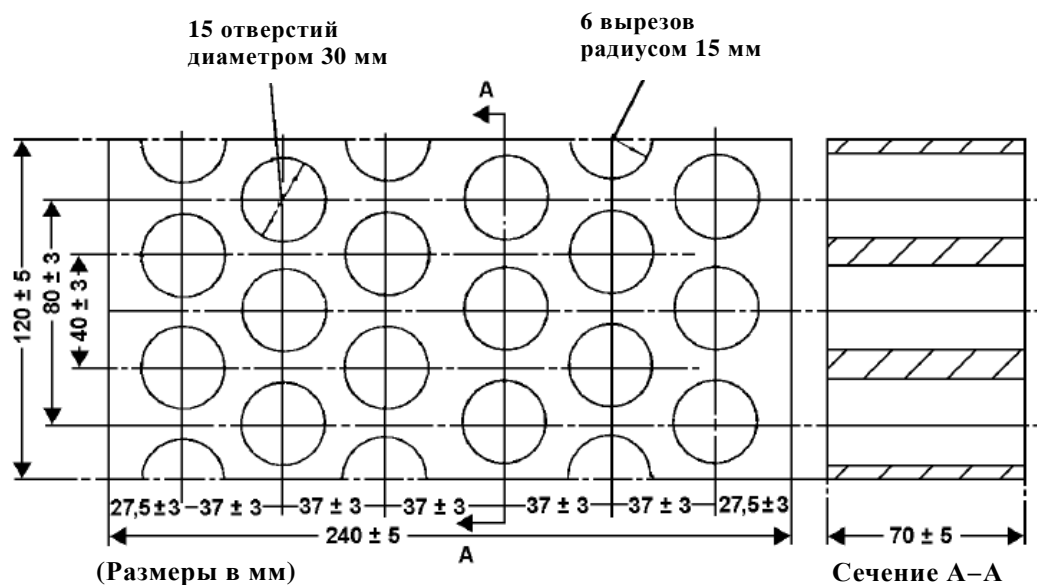
Горящий поддон, покрытый экраном, сдвигается обратно в положение, описанное в фазе А. Гасить испытуемое устройство не следует. После удаления поддона за испытуемым устройством ведется наблюдение до тех пор, пока температура поверхности испытуемого устройства не снизится до температуры окружающего воздуха, или в течение не менее 3 часов.

Рис. 4
Фаза D: Завершение испытания



Приложение 8Е – Добавление 1

Размеры и технические характеристики огнеупорных кирпичей



Огнестойкость	(по Зегеру-Кегелю) SK 30
Содержание Al ₂ O ₃	30–33%
Открытая пористость (P _o)	20–22% от объема
Плотность	1 900–2 000 кг/м ³
Фактическая площадь отверстий	44,18%

Приложение 8F

Защита от внешнего короткого замыкания

1. Цель
Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от короткого замыкания. Такая защита, в случае ее срабатывания, прерывает или ограничивает ток короткого замыкания с целью предохранения ПЭАС от последующих опасных явлений, вызванных током короткого замыкания.
2. Оборудование
Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится в следующих условиях:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С,
 - б) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ испытуемого устройства,
 - в) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Короткое замыкание
В начале испытания все соответствующие главные контакторы, предназначенные для зарядки и разрядки, должны быть замкнуты с целью имитации режима, допускающего движение, а также режима, позволяющего производить внешнюю зарядку. Если эта проверка не может быть завершена с помощью одного испытания, то проводится два или более испытаний.
Положительная и отрицательная клеммы испытуемого устройства соединяются с целью вызвать короткое замыкание. Соединение, используемое для этой цели, должно иметь сопротивление не более 5 мОм.

Воздействие короткого замыкания поддерживается до подтверждения срабатывания функции защиты ПЭАС, прервавшей либо ограничившей ток короткого замыкания, или в течение не менее одного часа после того, как температура, измеренная на корпусе испытуемого устройства, стабилизировалась таким образом, что градиент температуры меняется менее чем на 4 °C за один час.

3.3

Стандартный цикл и период наблюдения

Сразу после окончания действия короткого замыкания проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8G

Защита от чрезмерной зарядки

1. Цель
Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от чрезмерной зарядки.
2. Оборудование
Это испытание проводится в обычных условиях эксплуатации с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях.
По согласованию с изготовителем и технической службой это испытание может быть проведено с использованием модифицированного испытываемого устройства. Произведенная модификация не должна влиять на результаты испытания.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится с соблюдением следующих требований и условий:
 - а) испытания проводятся при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °C или, по просьбе изготовителя, при более высокой температуре,
 - б) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытываемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Зарядка
В начале испытания все соответствующие главные контакторы, предназначенные для зарядки, должны быть замкнуты.
Функция регулирования пределов заряда испытываемого оборудования должна быть отключена.
Испытуемое устройство заряжается зарядным током не менее $1/3C$, но не более максимального тока в пределах нормального диапазона функционирования в соответствии с указанием изготовителя.
Зарядка продолжается до тех пор, пока испытываемое устройство не прервет или не ограничит (автоматически) зарядку. Если функция автоматического прерывания не работает или если такой функции нет, то зарядка продолжается до тех пор, пока испытываемое устрой-

ство не зарядится до уровня, в два раза превышающего его номинальную емкость.

3.3 Стандартный цикл и период наблюдения

Сразу после окончания зарядки проводится стандартный цикл, описанный в добавлении к приложению 8, если тому не препятствует испытываемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8Н

Защита от чрезмерной разрядки

1. Цель

Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от чрезмерной разрядки. Такая защита, в случае ее срабатывания, прерывает или ограничивает ток разряда с целью предохранения ПЭАС от любых опасных явлений, вызванных слишком низкой СЗ в соответствии с указанием изготовителя.

2. Оборудование

Это испытание проводится в обычных условиях эксплуатации с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях.

По согласованию с изготовителем и технической службой это испытание может быть выполнено с использованием модифицированного испытываемого устройства. Произведенная модификация не должна влиять на результаты испытания.

3. Процедуры

3.1 Общие условия испытания

Испытание проводится с соблюдением следующих требований и условий:

- a) испытания проводятся при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С или, по просьбе изготовителя, при более высокой температуре,
- b) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытываемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.

3.2 Разрядка

В начале испытания все соответствующие главные контакторы должны быть замкнуты.

Разрядка осуществляется током не менее $1/3C$, но не более максимального тока в пределах нормального диапазона функционирования в соответствии с указанием изготовителя.

Разрядка продолжается до тех пор, пока испытываемое устройство не прервет или не ограничит (автоматически) разрядку. Если функция автоматического прерывания не работает или если такой функции

нет, то разрядка продолжается до тех пор, пока испытуемое устройство не разрядится до 25% от его номинальной емкости.

3.3 Стандартная зарядка и период наблюдения

Сразу после окончания разрядки испытуемое устройство подвергается нормальной зарядке, указанной в добавлении к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8I

Защита от перегрева

1. Цель
Целью этого испытания является проверка эффективности мер по защите ПЭАС от внутреннего перегрева во время работы, даже в случае отказа функции охлаждения, если это применимо. Если в конкретных мерах по защите ПЭАС от выхода на опасный уровень в результате внутреннего перегрева необходимости нет, то такая безопасная работа должна быть подтверждена.
2. Оборудование
 - 2.1 Следующее испытание может проводиться с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. По договоренности с изготовителем и технической службой испытание можно проводить с использованием модифицированного испытуемого устройства. Эти изменения не должны влиять на результаты испытания.
 - 2.2 Если ПЭАС оснащена функцией охлаждения и останется в рабочем состоянии в случае отказа функции охлаждения, то в целях испытания система охлаждения отключается.
 - 2.3 Во время испытания температура испытуемого устройства постоянно измеряется внутри корпуса в непосредственной близости от элементов в целях контроля за изменением температуры. Можно использовать встроенный датчик, если таковой имеется. Изготовитель и техническая служба договариваются о расположении датчика(ов) температуры.
3. Процедуры
 - 3.1 В начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания, за исключением системы охлаждения в соответствии с пунктом 2.2 выше.
 - 3.2 Во время испытания испытуемое устройство постоянно заряжается и разряжается при постоянном токе, который позволяет как можно скорее повысить температуру элементов в диапазоне нормальной работы, как это определено изготовителем.
 - 3.3 Испытуемое устройство помещается в конвекционную печь или климатическую камеру. Температура в камере или печи постепенно повышается, пока она не достигнет значения, определенного в соответствии с пунктом 3.3.1 или 3.3.2 ниже, в зависимости от кон-

кретного случая, а затем поддерживается на уровне, равном или превышающем это значение, до конца испытания.

- 3.3.1 Если ПЭАС оснащена защитным устройством, предохраняющим против внутреннего перегрева, то температура повышается до значения, определенного изготовителем как порог рабочей температуры для такого защитного устройства, с целью обеспечения повышения температуры испытуемого устройства, как это указано в пункте 3.2 выше.
- 3.3.2 Если ПЭАС не оснащена защитным устройством, предохраняющим против внутреннего перегрева, то температура повышается до максимальной рабочей температуры, указанной изготовителем.
- 3.4 Завершение испытания. Испытание прекращается, когда наблюдается один из следующих признаков:
- a) испытуемое устройство тормозит и/или ограничивает зарядку и/или разрядку для предотвращения повышения температуры,
 - b) температура испытуемого устройства стабилизируется; это означает, что температура меняется менее чем на 4 °C за два часа,
 - c) любое несоблюдение критериев приемлемости, предписанных в пункте 6.9.2.1 Правил.