

29 December 2022

## Соглашение

**О принятии согласованных технических правил Организации Объединенных Наций 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 правил Организации Объединенных Наций\***

(Пересмотр 3, включающий поправки, вступившие в силу 14 сентября 2017 года)

## Добавление 93: Правила № 94

### Пересмотр 4

Включает все тексты, действующие на настоящий момент:

Дополнение 1 к поправкам серии 03 — Дата вступления в силу: 28 мая 2019 года

Дополнение 2 к поправкам серии 03 — Дата вступления в силу: 3 января 2021 года

Поправки серии 04 к Правилам ООН — Дата вступления в силу: 9 июня 2021 года

### **Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения**

Настоящий документ опубликован исключительно в информационных целях. Аутентичным и юридически обязательным текстом являются документы:

ECE/TRANS/WP.29/2018/132

ECE/TRANS/WP.29/2020/54

ECE/TRANS/WP.29/2020/107



## ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

\* Прежние названия 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 (первоначальный вариант);  
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 предписаний, совершено в Женеве 5 октября 1995 года (Пересмотр 2).





## Правила № 94

### Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения

#### Содержание

	<i>Стр.</i>
Правила	
1. Область применения .....	5
2. Определения .....	5
3. Заявка на официальное утверждение .....	9
4. Официальное утверждение .....	10
5. Технические требования .....	11
6. Инструкции для пользователей транспортных средств, оборудованных подушками безопасности .....	18
7. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения .....	18
8. Соответствие производства .....	19
9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства .....	19
10. Окончательное прекращение производства .....	19
11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	20
12. Переходные положения .....	20
Приложения	
1 Сообщение .....	21
2 Схема знаков официального утверждения .....	23
3 Процедура испытания .....	24
4 Критерий травмирования головы (НРС) и критерии ускорения головы в течение 3 мс .....	30
5 Расположение и установка манекенов и регулировка удерживающих систем .....	33
6 Процедура определения точки «Н» и фактического угла наклона туловища сидящего в автомобиле водителя или пассажира .....	37
Добавление 1 — Описание объемного механизма определения точки «Н» (Механизм 3-D «Н») .....	37
Добавление 2 — Трехмерная система координат .....	37
Добавление 3 — Исходные данные, касающиеся сидячих мест .....	37
7 Процедура испытания на тележке .....	38
Добавление — Кривая эквивалентности — полоса допустимого отклонения для кривой $\Delta V = f(t)$ .....	40

8	Методы измерения, применяемые при испытаниях с измерением параметров: контрольно-измерительные приборы .....	41
9	Определение деформируемого препятствия .....	47
10	Процедура сертификации голени и стопы манекена .....	56
11	Порядок проведения испытания транспортных средств, оснащенных электрическим приводом .....	64

## 1. Область применения

Настоящие Правила применяются к транспортным средствам категории M<sub>1</sub><sup>1</sup>, общая допустимая масса которых не превышает 3500 кг, и к транспортным средствам категории N<sub>1</sub>, общая допустимая масса которых не превышает 2500 кг; другие транспортные средства могут официально утверждаться по просьбе изготовителя.

## 2. Определения

Для целей настоящих Правил:

- 2.1 «*Защитная система*» означает элементы внутреннего оборудования и устройства, предназначенные для удержания водителей и пассажиров и обеспечения соблюдения требований, изложенных в пункте 5 ниже.
- 2.2 «*Тип защитной системы*» означает категорию защитных устройств, не имеющих между собой различий по таким существенным аспектам, как:
- технологии их изготовления;
  - их формы;
  - материалы, из которых они изготовлены.
- 2.3 «*Ширина транспортного средства*» означает расстояние между двумя плоскостями, параллельными продольной центральной плоскости (транспортного средства) и касающимися транспортного средства по обеим сторонам от вышеупомянутой плоскости, исключая при этом внешние устройства непрямого обзора, боковые габаритные огни, указатели давления в шинах, указатели поворота, габаритные огни, эластичные брызговики и деформируемую часть боковин шины, расположенную непосредственно над точкой контакта с дорогой.
- 2.4 «*Перекрытие*» означает часть транспортного средства по ширине в процентах, находящуюся непосредственно против поверхности препятствия.
- 2.5 «*Поверхность деформируемого препятствия*» означает разрушаемую секцию, монтируемую на поверхность твердого блока.
- 2.6 «*Тип транспортного средства*» означает категорию механических транспортных средств, не имеющих между собой различий в таких важных аспектах, как:
- 2.6.1 длина и ширина транспортного средства в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах;
  - 2.6.2 конструкция, размеры, форма и материал той части транспортного средства, которая расположена перед поперечной плоскостью, проходящей через точку «R» сиденья водителя, в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания на столкновение, предписанного в настоящих Правилах;
  - 2.6.3 форма и внутренние размеры салона и тип защитной системы в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания на столкновение, предписанного в настоящих Правилах;

<sup>1</sup> В соответствии с определением, приведенным в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, п. 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 2.6.4 место расположения (переднее, заднее или центральное) и ориентации (продольная или поперечная) двигателя в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания на столкновение, предписанного в настоящих Правилах;
- 2.6.5 порожняя масса в той мере, в какой она оказывает отрицательное воздействие на результаты испытания на столкновение, предписанного в настоящих Правилах;
- 2.6.6 факультативные элементы или оборудование, устанавливаемые изготовителем, в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания, предписанного в настоящих Правилах;
- 2.6.7 местонахождение ПСАЭЭ<sup>2</sup> в той мере, в какой оно оказывает отрицательное воздействие на результаты испытания на столкновение, предписанного в настоящих Правилах.
- 2.7 Салон
- 2.7.1 *«Пассажирский салон с точки зрения защиты находящихся в нем лиц»* означает пространство, предназначенное для водителей и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверцами, внешним остеклением, передней перегородкой и плоскостью перегородки заднего отделения или плоскостью опоры спинки заднего сиденья.
- 2.7.2 *«Салон с точки зрения оценки электробезопасности»* означает пространство, предназначенное для водителей и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверцами, внешним остеклением, передней перегородкой и задней перегородкой либо задней дверью, а также электрозащитными ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.8 *«Точка R»* означает контрольную точку каждого сиденья, определяемую изготовителем относительно конструкции транспортного средства и указываемую в приложении 6.
- 2.9 *«Точка H»* означает контрольную точку каждого сиденья, определяемую испытательной службой, осуществляющей официальное утверждение, в соответствии с процедурой, указанной в приложении 6.
- 2.10 *«Порожняя масса в снаряженном состоянии»* означает массу транспортного средства в снаряженном состоянии без водителя, пассажиров и грузов, но с топливом, охлаждающей жидкостью, смазочными материалами, инструментами и запасным колесом (если последние поставляются изготовителем в качестве стандартного оборудования).
- 2.11 *«Подушка безопасности»* означает устройство, устанавливаемое в механических транспортных средствах в дополнение к ремням безопасности и удерживающим системам, т. е. устройство, которое в случае сильного удара, воздействующего на транспортное средство, автоматически раскрывает соответствующий эластичный компонент, предназначенный для ограничения — посредством сжатия содержащегося в нем газа — силы удара, которому подвергается водитель или пассажир транспортного средства в результате контакта какой-либо части или частей тела с элементами салона.
- 2.12 *«Подушка безопасности пассажира»* означает подушку безопасности в сборе, предназначенную для защиты пассажира (пассажиров),

---

<sup>2</sup> См. пункт 2.16.

- находящихся на сиденьях, помимо сиденья водителя, в случае лобового столкновения.
- 2.13 «Высоковольтный/высоковольтная» означает характеристику электрического компонента или цепи, если среднее квадратичное значение его/ее рабочего напряжения составляет  $>60$  В и  $\leq 1500$  В для постоянного тока или  $>30$  В и  $\leq 1000$  В для переменного тока.
- 2.14 «Перезаряжаемая система аккумуляирования электрической энергии (ПСАЭЭ)» означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электротяги.
- Аккумуляторная батарея, которая в основном используется в качестве источника питания для запуска двигателя и/или освещения и/или иных вспомогательных систем транспортного средства, не считается ПСАЭЭ.
- ПСАЭЭ может включать в себя необходимые системы для физической поддержки, регулирования температурного режима и электронного управления, а также корпус.
- 2.15 «Электрозащитный барьер» означает часть, обеспечивающую защиту от прямого контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.16 «Электрический привод» означает электрическую цепь, которая включает тяговый(е) электродвигатель(и) и может также включать ПСАЭЭ, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПСАЭЭ.
- 2.17 «Части под напряжением» означают токопроводящую(ие) часть(и), предназначенную(ые) для работы под напряжением.
- 2.18 «Незащищенная токопроводящая часть» означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB и по которой обычно не пропускается ток, но которая может оказаться под напряжением при нарушении изоляции. Она включает части под защитным покрытием, которое может быть удалено без использования инструментов.
- 2.19 «Прямой контакт» означает контакт людей с частями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.20 «Непрямой контакт» означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями.
- 2.21 «Степень защиты IPXXB» означает защиту от контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечиваемую либо электрозащитным ограждением, либо кожухом и проверенную с использованием шарнирного испытательного штифта (степень защиты IPXXB), описанного в пункте 4 приложения 11.
- 2.22 «Рабочее напряжение» означает наивысшее среднее квадратичное 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 для каждой изолированной цепи.
- 2.23 «Соединительная система для зарядки перезаряжаемой системы аккумуляирования электрической энергии (ПСАЭЭ)» означает электрическую цепь, используемую для зарядки ПСАЭЭ от внешнего источника электропитания, включая входное соединительное устройство на транспортном средстве.

- 2.24 «*Электрическая масса*» означает совокупность электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, электропотенциал которых берется за основу.
- 2.25 «*Электрическая цепь*» означает совокупность находящихся под напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации.
- 2.26 «*Система преобразования электроэнергии*» означает систему (например, топливный элемент), генерирующую и подающую электроэнергию для создания электрической тяги.
- 2.27 «*Электронный преобразователь*» означает устройство, позволяющее обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания электрической тяги.
- 2.28 «*Кожух*» означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от любого прямого контакта.
- 2.29 «*Высоковольтная шина*» означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПСАЭЭ, которая функционирует под высоким напряжением.
- Если электрические цепи, гальванически соединенные друг с другом, обеспечивают заданное состояние напряжения, то в качестве высоковольтной шины классифицируются только те компоненты или части электрической цепи, которые функционируют под высоким напряжением.
- 2.30 «*Твердый изолятор*» означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части, находящиеся под высоким напряжением, от любого прямого контакта.
- 2.31 «*Автоматический разъединитель*» означает устройство, которое после включения гальванически отделяет источники электроэнергии от остальной высоковольтной цепи электрического привода.
- 2.32 «*Тяговая батарея открытого типа*» означает тип батареи, требующей доливки жидкости и выделяющей водород, выпускаемый в атмосферу.
- 2.33 «*Автоматически срабатывающая система запирания дверей*» означает систему, которая запирает двери автоматически при предварительно заданной скорости или в любых иных условиях, определенных изготовителем.
- 2.34 «*Система перемещения*» означает устройство, позволяющее перемещать и/или поворачивать сиденье либо одну из его частей без промежуточного фиксированного положения с целью упрощения доступа пассажиров или водителя к месту, находящемуся за этим сиденьем.
- 2.35 «*Рама лестничного типа*» означает шасси, состоящие из двух соединенных поперечными балками продольных перевернутых лонжеронов, к которым крепится кабина, изготовленная из панелей.
- 2.36 «*Водный электролит*» означает электролит на базе водного раствора определенных соединений (например, кислот, щелочей), который проводит ток вследствие диссоциации на ионы.
- 2.37 «*Утечка электролита*» означает высвобождение электролита из ПСАЭЭ в виде жидкости.
- 2.38 «*Безводный электролит*» означает электролит, где основой раствора не является вода.
- 2.39 «*Обычные условия эксплуатации*» означает рабочие режимы и условия эксплуатации, которые чаще всего встречаются при штатной эксплуатации транспортного средства, включая движение с

предписанной скоростью, парковку и стояние в дорожных заторах, а также зарядку с использованием зарядных устройств, которые совместимы с конкретными портами зарядки, установленными на транспортном средстве. К ним не относятся условия, когда транспортное средство повреждено (будь то в результате аварии, акта вандализма или дорожным мусором), подвергается воздействию огня или погружению в воду, либо находится в состоянии, когда требуется проведение или проводится техническое обслуживание.

- 2.40 «*Заданное состояние напряжения*» означает состояние, при котором максимальное напряжение в гальванически соединенной электрической цепи между какой-либо частью под напряжением постоянного тока и любой другой частью под напряжением (постоянного или переменного тока) составляет  $\leq 30$  В переменного тока (эффективное значение) и  $\leq 60$  В постоянного тока.

Примечание: Если какая-либо часть такой электрической цепи, находящаяся под напряжением постоянного тока, соединена с электрической массой и обеспечивается заданное состояние напряжения, то максимальное напряжение между любой частью под напряжением и электрической массой составляет  $\leq 30$  В переменного тока (эффективное значение) и  $\leq 60$  В постоянного тока.

- 2.41 «*Степень зарядки (C3)*» означает имеющийся электрический заряд в ПСАЭЭ, выраженный в процентах от его номинальной мощности.
- 2.42 «*Огонь*» означает выброс пламени из транспортного средства. Искры и дуги не рассматриваются как пламя.
- 2.43 «*Взрыв*» означает внезапное высвобождение энергии, достаточной, чтобы вызвать ударную волну и/или метательный эффект, что может привести к структурному и/или физическому повреждению вблизи транспортного средства.

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

- 3.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении защиты водителя и пассажиров передних сидений в случае лобового столкновения (испытание с использованием деформируемого барьера со смещенным ударом) представляется изготовителем транспортного средства или его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 3.2 К ней должны быть приложены перечисленные ниже документы в трех экземплярах и следующие сведения:
- 3.2.1 подробное описание типа транспортного средства в отношении его конструкции, размеров, формы и используемых материалов;
- 3.2.2 фотографии и/или схемы и чертежи транспортного средства, изображающие вид типа транспортного средства спереди, сбоку и сзади, и элементы передней части конструкции;
- 3.2.3 указание порожней массы транспортного средства в снаряженном состоянии;
- 3.2.4 форма и внутренние размеры салона;
- 3.2.5 описание внутреннего оборудования и защитных систем, установленных в транспортном средстве;
- 3.2.6 общее описание типа источника электроэнергии, местонахождения и электрического привода (например, гибридного, электрического).

- 3.3 Податель заявки на официальное утверждение может представить любую информацию и результаты проведенных испытаний, позволяющие убедиться в том, что данные требования могут быть соблюдены с достаточной степенью уверенности.
- 3.4 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, предоставляют транспортное средство, являющееся репрезентативным с точки зрения типа транспортных средств, подлежащего официальному утверждению.
- 3.4.1 Транспортное средство, не имеющее всех присущих данному типу компонентов, может быть допущено к испытанию, если можно доказать, что отсутствие таких компонентов не оказывает отрицательного воздействия на результаты испытания с точки зрения предписаний настоящих Правил.
- 3.4.2 Податель заявки на официальное утверждение должен представить доказательства того, что применение пункта 3.4.1 выше не противоречит предписаниям настоящих Правил.

## **4. Официальное утверждение**

- 4.1 Если тип транспортного средства, представленного на официальное утверждение на основании настоящих Правил, отвечает предписаниям настоящих Правил, то данный тип транспортного средства считается официально утвержденным.
- 4.1.1 Техническая служба, назначаемая в соответствии с пунктом 12 ниже, проверяет выполнение соответствующих требований.
- 4.1.2 В случае сомнения при проверке соответствия транспортного средства требованиям настоящих Правил учитываются любые представленные изготовителем данные или результаты испытаний, которые могут быть приняты во внимание для подтверждения результатов испытания, проведенного технической службой для официального утверждения.
- 4.2 Каждому типу, официально утвержденному в соответствии с приложением 4 Соглашения (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), присваивают номер официального утверждения.
- 4.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении или об отказе в официальном утверждении типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.
- 4.4 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, должен проставляться на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 4.4.1 круга, в котором проставлена буква «Е», за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>3</sup>;

---

<sup>3</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года указаны в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.

- 4.4.2 номера настоящих Правил, за которым следуют буква «R», тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предусмотренного в пункте 4.4.1 выше.
- 4.5 Если транспортное средство соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании других прилагаемых к Соглашению правил в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 4.4.1 выше, повторять не следует; в таком случае номера правил и официальных утверждений, а также дополнительные обозначения всех правил, на основании которых предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, должны быть расположены в вертикальных колонках, помещаемых справа от обозначения, предусмотренного в пункте 4.4.1.
- 4.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 4.7 Знак официального утверждения проставляют на прикрепляемой изготовителем табличке, на которой приводятся характеристики транспортного средства, или рядом с ней.
- 4.8 Примеры схем знаков официального утверждения приведены в приложении 2 к настоящим Правилам.

## **5. Технические требования**

- 5.1 Общие технические требования, применяемые при всех испытаниях
- 5.1.1 Точка «Н» каждого сиденья определяется в соответствии с процедурой, описанной в приложении 6.
- 5.1.2 Если защитная система передних сидений включает ремни, то компоненты этих ремней должны отвечать требованиям Правил № 16.
- 5.1.3 Сиденья, на которые помещается манекен и защитная система которых включает ремни, должны быть оборудованы точками крепления в соответствии с Правилами № 14.
- 5.2 Технические требования
- Результаты испытания транспортного средства, проведенного в соответствии с методом, описанным в приложении 3, считаются удовлетворительными, если одновременно соблюдены все условия, изложенные в пунктах 5.2.1–5.2.6 ниже.
- Кроме того, транспортные средства, оборудованные электрическим приводом, должны соответствовать требованиям, изложенным в пункте 5.2.8 ниже. Соответствие этим требованиям может быть подтверждено с помощью отдельного испытания на удар по просьбе изготовителя и после подтверждения соответствия технической службой при условии, что электрические компоненты не влияют на состояние защиты лиц, находящихся в транспортном средстве типа, определенное в пунктах 5.2.1–5.2.5 настоящих Правил. Применительно к этому условию проверка выполнения требований, изложенных в пункте 5.2.8, осуществляется при помощи методов, изложенных в приложении 3 к настоящим Правилам, кроме пунктов 2, 5 и 6 приложения 3. Вместе с тем на каждом из боковых передних сидений под углом 45° должен быть установлен манекен, соответствующий техническим требованиям, предъявляемым к манекену «Гибрид III» (см. сноску 1 в приложении 3) и удовлетворяющий предписаниям по регулировке.
- 5.2.1 Результаты измерений, произведенных при испытаниях с использованием манекенов, помещенных на передние боковые сиденья

места, в соответствии с приложением 8 должны удовлетворять следующим условиям:

- 5.2.1.1 значение критерия травмирования головы (HPC) не должно превышать 1000 единиц, и результирующее ускорение головы не должно превышать 80 g в течение 3 мс. Последний показатель рассчитывается кумулятивно без учета обратного движения головы;
- 5.2.1.2 значения критериев травмирования шеи (NIC) не должны превышать значений, указанных на рис. 1 и 2<sup>4</sup>;

Рис. 1  
Критерий травмирования шеи растягивающим усилием

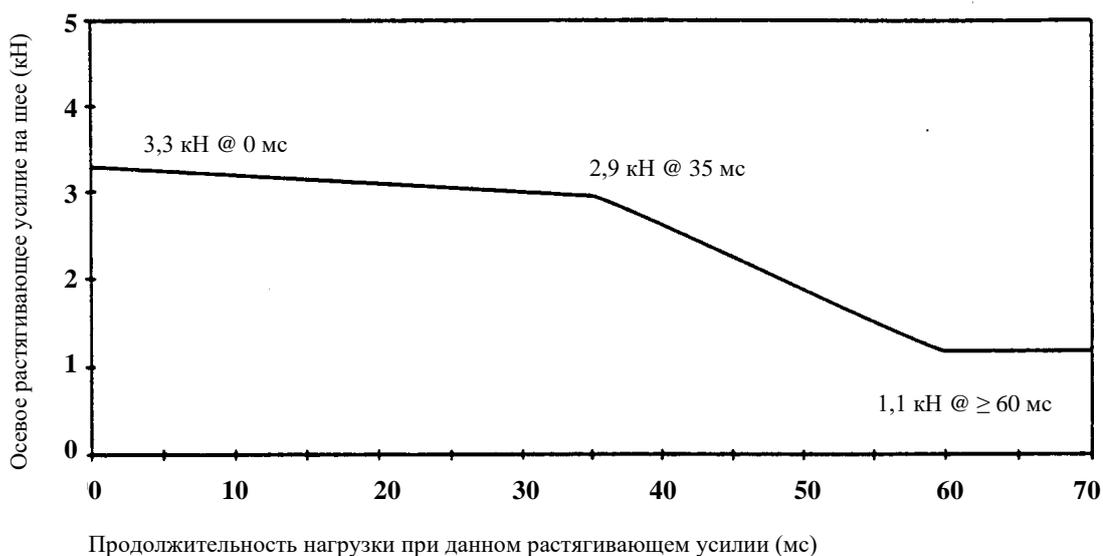
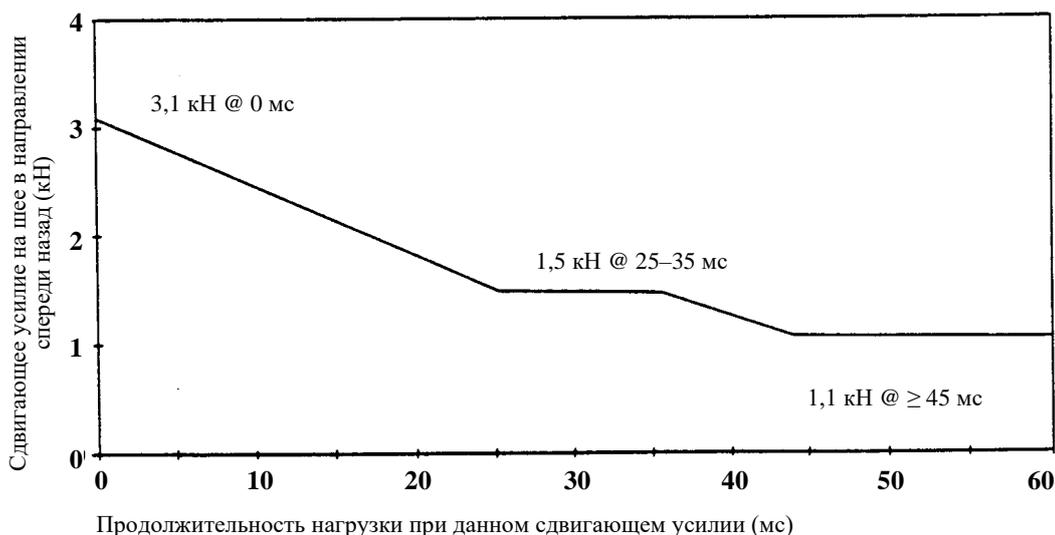


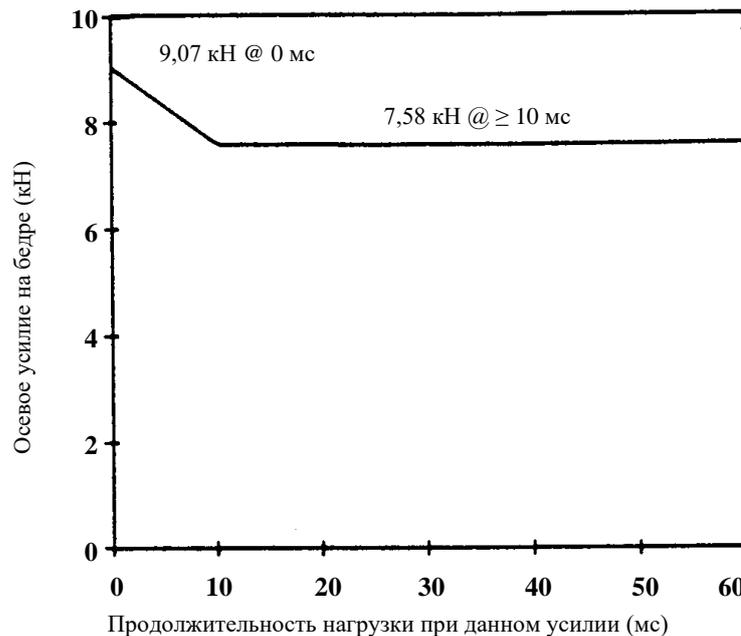
Рис. 2  
Критерий травмирования шеи сдвигающим усилием



<sup>4</sup> До 1 октября 1998 года значения травмирования шеи не будут использоваться в качестве определяющих критериев в целях предоставления официального утверждения. Полученные результаты должны заноситься в протокол испытания и регистрироваться органом по официальному утверждению типа. После этой даты указанные в настоящем пункте величины будут использоваться в качестве определяющих критериев, если или до тех пор пока не будут приняты другие величины.

- 5.2.1.3 значение изгибающего момента шеи при растяжении по оси у не должно превышать 57 Нм при растяжении<sup>3</sup>;
- 5.2.1.4 величина критерия сжатия грудной клетки (ThCC) не должна превышать 42 мм;
- 5.2.1.5 величина критерия по мягким тканям ( $V * C$ ) для грудной клетки не должна превышать 1,0 м/с;
- 5.2.1.6 величина критерия нагрузки на бедро (FFC) не должна превышать указанного на рис. 3 критерия усилие — время;

Рис. 3  
Критерий нагрузки на бедро



- 5.2.1.7 величина критерия сжатия голени (TCFC) не должна превышать 8 кН;
- 5.2.1.8 показатель травмирования голени (TI), замеряемый в верхней и нижней точке каждой голени, ни в одной из точек не должен превышать 1,3 единицы;
- 5.2.1.9 смещение подвижных коленных шарниров не должно превышать 15 мм.
- 5.2.2 После проведения испытания остаточное смещение рулевого колеса, измеряемое в центре ступицы рулевого колеса, не должно превышать 80 мм в вертикальном направлении вверх и 100 мм в горизонтальном направлении назад.
- 5.2.3 Ни одна из дверей в ходе испытания не должна открываться.
- 5.2.3.1 В случае автоматически срабатывающих систем запираения дверей, которые устанавливаются факультативно и/или которые могут отключаться водителем, соблюдение данного требования проверяется посредством использования одной из следующих двух процедур испытания по усмотрению изготовителя:
  - 5.2.3.1.1 Если испытание проводят в соответствии с пунктом 1.4.3.5.2.1 приложения 3, то изготовитель также должен представить приемлемые для технической службы доказательства (например, производственные данные изготовителя), подтверждающие, что при отсутствии этой системы или в том случае, когда она отключена, ни одна из дверей в момент столкновения не откроется.

- 5.2.3.1.2 Испытание проводят в соответствии с пунктом 1.4.3.5.2.2 приложения 3.
- 5.2.4 После столкновения боковые двери не должны быть заблокированы.
- 5.2.4.1 В случае транспортных средств, оборудованных автоматически срабатывающей системой запираения дверей, двери должны быть заблокированы до момента столкновения и разблокированы после столкновения.
- 5.2.4.2 В случае транспортных средств, оборудованных автоматически срабатывающими системами запираения дверей, которые устанавливаются факультативно и/или которые могут отключаться водителем, соблюдение данного требования проверяется посредством использования одной из следующих двух процедур испытания по усмотрению изготовителя:
- 5.2.4.2.1 Если испытание проводят в соответствии с пунктом 1.4.3.5.2.1 приложения 3, то изготовитель также должен представить приемлемые для технической службы доказательств (например, производственные данные изготовителя), подтверждающие, что при отсутствии этой системы или в том случае, когда она отключена, в момент столкновения не произойдет блокировки боковых дверей.
- 5.2.4.2.2 Испытание проводят в соответствии с пунктом 1.4.3.5.2.2 приложения 3.
- 5.2.5 Необходимо, чтобы после удара можно было без помощи инструментов, за исключением тех, которые необходимы для удержания веса манекена:
- 5.2.5.1 открыть по крайней мере одну дверь для каждого ряда сидений. В случае отсутствия такой двери должна обеспечиваться возможность эвакуации водителя и всех пассажиров путем задействования системы перемещения сидений, если это необходимо. Это требование не применяется к транспортным средствам с откидным верхом, у которых верхняя часть конструкции может быть без труда открыта для обеспечения эвакуации водителя и всех пассажиров.
- Оценка на этот счет должна производиться по всем конфигурациям или по конфигурации наименее благоприятного случая с учетом числа дверей с каждой стороны транспортного средства, а также левостороннего и правостороннего расположения рулевого управления, когда это применимо;
- 5.2.5.2 освободить манекены из удерживающей их системы, которая в случае блокировки должна открываться под действием усилия не более 60 Н, прилагаемого к центру кнопки, открывающей замок;
- 5.2.5.3 извлечь манекены из транспортного средства без смещения сидений.
- 5.2.6 Если транспортное средство работает на жидком топливе, то допускается лишь незначительная утечка жидкости из системы питания при столкновении.
- 5.2.7 В случае постоянной утечки жидкости из системы питания после столкновения эта утечка не должна превышать 30 г/мин; в том случае, если жидкость из системы питания смешивается с жидкостями из других систем и если беспрепятственное отделение этих жидкостей друг от друга и определение их количества не является возможным, то постоянная утечка оценивается с учетом всей собранной жидкости.
- 5.2.8 После проведения испытания в соответствии с процедурой, определенной в приложении 3 к настоящим Правилам, электрический привод, функционирующий при высоком напряжении, и высоковольтные системы, которые гальванически подсоединены к высоковольтной шине электрического привода, должны соответствовать следующим требованиям:

#### 5.2.8.1 Защита от электрического удара

После столкновения высоковольтные шины должны соответствовать по меньшей мере одному из четырех критериев, указанных в пунктах 5.2.8.1.1–5.2.8.1.4.2 ниже.

Если в транспортном средстве предусмотрены функция автоматического разъединения или устройство(а), которое(ые) кондуктивно разъединяет(ют) цепь электрического привода в условиях вождения, то к разомкнутой цепи или к каждой индивидуальной разомкнутой цепи после задействования функции разъединения применяют по меньшей мере один из нижеследующих критериев.

Вместе с тем критерии, обозначенные в пункте 5.2.8.1.4, не применяются, если уровень защиты IPXXB не обеспечивается для более чем одной части высоковольтной шины.

В том случае, если испытание на столкновение проводят в условиях, когда часть(и) высоковольтной системы не работает(ют) под напряжением (за исключением любой соединительной системы для зарядки ПСАЭЭ, которая не работает под напряжением в условиях вождения), защита соответствующей(их) части(ей) от электрического удара должна быть обеспечена согласно либо пункту 5.2.8.1.3, либо пункту 5.2.8.1.4 ниже.

##### 5.2.8.1.1 Отсутствие высокого напряжения

Значения напряжения  $U_b$ ,  $U_1$  и  $U_2$  высоковольтных шин должны составлять не более 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока в течение 60 с после удара при измерении в соответствии с пунктом 2 приложения 11.

##### 5.2.8.1.2 Низкопотенциальная электроэнергия

Полная энергия (ПЭ) на высоковольтных шинах должна составлять менее 0,2 джоуля при измерении в соответствии с методом проведения испытания, указанным в пункте 3 (формула а)) приложения 11. В противном случае полная энергия (ПЭ) может быть рассчитана на основе измеренного напряжения  $U_b$  в высоковольтной шине и емкостного сопротивления емкостей X ( $C_x$ ), указанных изготовителем в пункте 3 (формула b)) приложения 11.

Запас энергии в емкостях Y ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) также должен составлять менее 0,2 джоуля. Его рассчитывают посредством измерения напряжений  $U_1$  и  $U_2$  в высоковольтных шинах и электрической массе, а также емкостного сопротивления емкостей Y, указанных изготовителем в соответствии с формулой с), приведенной в пункте 3 приложения 11.

##### 5.2.8.1.3 Физическая защита

Для защиты от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечивают степень защиты IPXXB.

Оценку проводят в соответствии с пунктом 4 приложения 11.

Кроме того, для защиты от электрического удара в результате непрямого контакта необходимо обеспечить, чтобы при силе тока не менее 0,2 А сопротивление между всеми незащищенными токопроводящими частями электрозащитных ограждений/кожухов и электрической массой было ниже 0,1 Ом, а сопротивление между любыми двумя одновременно достигаемыми незащищенными токопроводящими частями электрозащитных ограждений/кожухов, разнесенными на расстояние меньше 2,5 м, было менее 0,2 Ом. Это сопротивление можно рассчитать по отдельно измеренным значениям сопротивления соответствующих участков электрической цепи.

Эти требования считают выполненными, если гальваническое соединение произведено методом сварки. При возникновении сомнения или в случае соединения, выполненного другим способом, помимо сварки, измерения проводят с использованием одной из процедур испытания, описанных в пункте 4.1 приложения 11.

5.2.8.1.4 Сопротивление изоляции

Должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных ниже в пунктах 5.2.8.1.4.1 и 5.2.8.1.4.2.

Измерения проводят в соответствии с пунктом 5 приложения 11.

5.2.8.1.4.1 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 ( $R_i$ , как определено в пункте 5 приложения 11) должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения в случае шин для постоянного тока и минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения в случае шин для переменного тока.

5.2.8.1.4.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины для постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока кондуктивно соединены друг с другом, то они должны отвечать одному из следующих требований:

- a) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения;
- b) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, а электрическая шина переменного тока отвечает требованиям в отношении физической защиты, оговоренной в пункте 5.2.8.1.3;
- c) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, а электрическая шина переменного тока отвечает требованиям в отношении отсутствия высокого напряжения, оговоренного в пункте 5.2.8.1.1.

5.2.8.2 Утечка электролита

5.2.8.2.1 В случае ПСАЭЭ с водным электролитом

В течение 60 минут после удара не должно происходить никакой утечки электролита из ПСАЭЭ в пассажирский салон, а за пределами салона допускается утечка не более 7 %, по объему, но максимум 5,0 л электролита ПСАЭЭ. Для измерения уровня утечки электролита можно прибегнуть к обычным методам определения объема жидкости после ее сбора. В случае резервуаров, содержащих растворитель Стоддарда, окрашенный охладитель и электролит, перед измерением жидкостям дают отстояться для их разделения на фракции.

5.2.8.2.2 В случае ПСАЭЭ с безводным электролитом

В течение 60 минут после удара не должно происходить никакой утечки жидкого электролита из ПСАЭЭ в пассажирский салон, багажное отделение, а также за пределы транспортного средства. Соблюдение данного требования проверяют путем визуального осмотра без разборки какой-либо части транспортного средства.

5.2.8.3 Удержание ПСАЭЭ

ПСАЭЭ должна оставаться закрепленной на транспортном средстве по крайней мере одним крепежным устройством, кронштейном или любой конструкцией, передающей приходящуюся на ПСАЭЭ нагрузку на корпус транспортного средства, и ПСАЭЭ, находящаяся за пределами пассажирского салона, не должна попадать в салон.

5.2.8.4 Пожарная опасность ПСАЭЭ

В течение 60 минут после удара не должно выявляться никаких признаков возгорания или взрыва ПСАЭЭ.

5.3 Специальные положения

5.3.1 Считается, что транспортные средства категории  $M_1$ , общая допустимая масса которых превышает 2500 кг и которые базируются на транспортных средствах категории  $N_1$ , общая допустимая масса которых превышает 2500 кг, соответствуют требованиям пункта 5, если полностью выполнены предписания Правил № 137 ООН и выполнено также не менее одного из следующих условий:

- a) острый угол альфа ( $\alpha$ ), измеренный между горизонтальной плоскостью, проходящей через центр передней оси, и угловой поперечной плоскостью, проходящей через центр передней оси и точкой R сиденья водителя (см. рис. 4 ниже), составляет более  $22^\circ$ ;
- b) или соотношение между расстоянием от точки R сиденья водителя до центральной точки задней оси (L101–L114) и расстоянием между центральной точкой передней оси и точкой R сиденья водителя (L114) составляет более 1,30 (см. рис. 4 ниже).

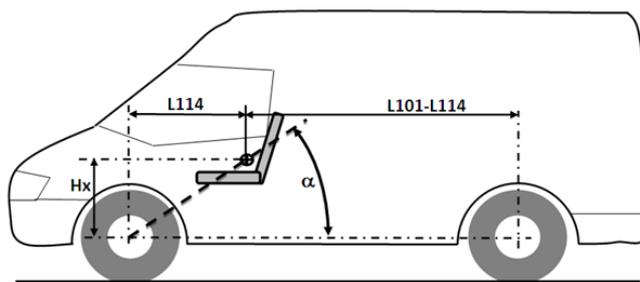
Эта проверка производится технической службой в соответствии с решением органа по официальному утверждению типа и освещается в пункте 8.2 сообщения об официальном утверждении, содержащегося в приложении 1.

5.3.2 Считается, что транспортные средства категории  $N_1$ , общая допустимая масса которых превышает 2250 кг, но не превышает 2500 кг, соответствуют требованиям пункта 5, если основой его конструкции служит рама лестничного типа и полностью выполнены предписания Правил № 137 ООН, а также выполнено не менее одного из следующих условий:

- a) острый угол альфа ( $\alpha$ ), измеренный между горизонтальной плоскостью, проходящей через центр передней оси, и угловой поперечной плоскостью, проходящей через центр передней оси и точкой R сиденья водителя (см. рис. 4 ниже), составляет более  $22^\circ$ ;
- b) или соотношение между расстоянием от точки R сиденья водителя до центральной точки задней оси (L101–L114) и расстоянием между центральной точкой передней оси и точкой R сиденья водителя (L114) составляет более 1,30 (см. рис. 4 ниже).

Эта проверка производится технической службой в соответствии с решением органа по официальному утверждению типа и освещается в пункте 8.2 сообщения об официальном утверждении, содержащегося в приложении 1.

Рис. 4



## 6. Инструкции для пользователей транспортных средств, оборудованных подушками безопасности

- 6.1 В случае транспортного средства, оборудованного подушками безопасности в сборе, предназначенными для защиты водителя и лиц помимо водителя, с 1 сентября 2020 года для новых типов транспортных средств должно быть доказано соблюдение пунктов 8.1.8–8.1.9 Правил № 16 ООН с поправками серии 08. До этой даты применяются соответствующие требования поправок предыдущих серий.

## 7. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения

- 7.1 Каждая модификация типа транспортного средства, имеющая отношение к настоящим Правилам, доводится до сведения органа по официальному утверждению типа, предоставившего официальное утверждение данного типа транспортного средства. В этом случае данный орган по официальному утверждению типа может:

- a) решить в консультации с изготовителем, что надлежит предоставить новое официальное утверждение типа; или
- b) применить процедуру, изложенную в пункте 7.1.1 (пересмотр), и, если это применимо, процедуру, изложенную в пункте 7.1.2 (распространение).

### 7.1.1 Пересмотр

Если сведения, зарегистрированные в информационных документах, изменились и орган по официальному утверждению типа приходит к заключению, что внесенные изменения едва ли окажут ощутимое негативное воздействие и что в любом случае транспортное средство по-прежнему отвечает установленным требованиям, то изменение обозначают как «пересмотр».

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

- 7.1.2 Распространение
- Изменение обозначают как «распространение», если помимо изменения данных, зарегистрированных в информационной папке,
- a) требуются дополнительные проверки или испытания; или
  - b) изменились какие-либо данные в карточке сообщения (за исключением приложений к ней); или
  - c) запрашивается официальное утверждение на основании более поздней серии поправок после ее вступления в силу.
- 7.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения, распространении официального утверждения или отказе в официальном утверждении направляется Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, изложенной в пункте 4.3 выше. Кроме того, соответствующим образом изменяют указатель к информационным документам и протоколам испытаний, прилагаемый к карточке сообщения, содержащейся в приложении 1, с указанием даты самого последнего пересмотра или распространения.

## 8. Соответствие производства

Процедуры проверки соответствия производства должны соответствовать процедурам, изложенным в приложении 1 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), с учетом следующих требований:

- 8.1 Каждое транспортное средство, официально утвержденное на основании настоящих Правил, должно быть изготовлено таким образом, чтобы оно соответствовало официально утвержденному типу транспортного средства и отвечало требованиям, установленным в пунктах 5 и 6.
- 8.2 Орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение типа, может в любое время проверить методы контроля за соответствием производства, применяемые на каждом производственном объекте. Обычно эти проверки проводятся с периодичностью один раз в два года.

## 9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

- 9.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдается требование, изложенное в пункте 7.1 выше.
- 9.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, то она немедленно сообщает об этом другим Договаривающимся сторонам, применяющим настоящие Правила, посредством копии регистрационной карточки, на которой внизу крупными буквами делается отметка «ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ОТМЕНЕНО» и проставляется подпись и дата.

## 10. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство определенного типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он сообщает об этом органу по официальному утверждению типа, предоставившему

официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения этот орган по официальному утверждению типа уведомляет об этом другие Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, посредством копии регистрационной карточки официального утверждения, на которой внизу крупными буквами делается отметка «ПРОИЗВОДСТВО ПРЕКРАЩЕНО» и проставляется подпись и дата.

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

Договаривающиеся стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, ответственных за проведение испытаний для официального утверждения, изготовителей, уполномоченных проводить испытания, а также органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальные утверждения и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки предоставления официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

## **12. Переходные положения**

- 12.1 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 04 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не отказывает в предоставлении или признании официальных утверждений типа на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 04.
- 12.2 Начиная с 1 сентября 2023 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не обязаны признавать официальные утверждения типа транспортных средств, предоставленные впервые на основании предыдущих серий поправок после 1 сентября 2023 года.
- 12.3 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают признавать официальные утверждения типа транспортных средств, предоставленные впервые на основании предыдущих серий поправок до 1 сентября 2023 года, при условии, что эта возможность предусмотрена переходными положениями в этих соответствующих предыдущих сериях поправок.
- 12.4 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не отказывают в предоставлении или распространении официальных утверждений типа на основании какой-либо предыдущей серии поправок к настоящим Правилам.
- 12.5 Независимо от изложенных выше переходных положений Договаривающиеся стороны, которые начинают применять настоящие Правила ООН после даты вступления в силу поправок самых последних серий, не обязаны признавать официальные утверждения типа ООН, предоставленные на основании любой из предыдущих серий поправок к настоящим Правилам ООН.

## Приложение 1

### Сообщение

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



выдано (кем):                      Название административного органа:

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

относительно<sup>2</sup>:      предоставления официального утверждения,  
                                 распространения официального утверждения,  
                                 отказа в официальном утверждении,  
                                 отмены официального утверждения  
                                 окончательного прекращения производства

типа транспортного средства в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения на основании Правил № 94

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

1.      Торговое наименование или товарный знак механического транспортного средства .....
2.      Тип транспортного средства .....
3.      Наименование и адрес изготовителя .....
- .....
4.      В соответствующих случаях наименование и адрес представителя изготовителя .....
- .....
- .....
5.      Краткое описание типа транспортного средства в отношении его конструкции, размеров, формы и используемых материалов .....
- .....
- 5.1      Описание защитной системы, установленной на транспортном средстве .....
- .....
- 5.2      Описание внутренних элементов конструкции или оборудования, которые могут повлиять на результаты испытаний .....
- .....
- 5.3      Местонахождение источника электроэнергии .....
6.      Расположение двигателя: переднее/заднее/центральное<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

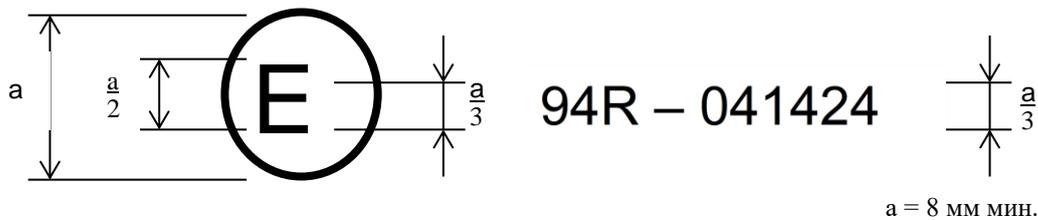
7. Ведущая ось: передняя/задняя<sup>2</sup>
8. Масса транспортного средства
- 8.1 Масса транспортного средства при испытании:  
Передняя ось: .....  
Задняя ось: .....  
Полная масса: .....
- 8.2 Если применяется пункт 5.3.1 или 5.3.2:  
Общая допустимая масса .....  
Доказательство соответствия Правилам № 137 ООН (т. е. номер официального утверждения или протокол испытания): .....
9. Транспортное средство представлено на официальное утверждение (дата) .....
10. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения .....
11. Дата протокола, выданного этой службой .....
12. Номер протокола, выданного этой службой .....
13. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение распространено/официальное утверждение отменено<sup>2</sup>
14. Место проставления на транспортном средстве знака официального утверждения .....
15. Место .....
16. Дата .....
17. Подпись .....
18. К настоящему сообщению прилагаются следующие документы, на которых указан приведенный выше номер официального утверждения: .....  
(фотографии и/или схемы и чертежи, позволяющие определить в целом тип(ы) транспортного средства и его возможные модификации, охватываемые официальным утверждением)

## Приложение 2

### Схема знаков официального утверждения

Образец А

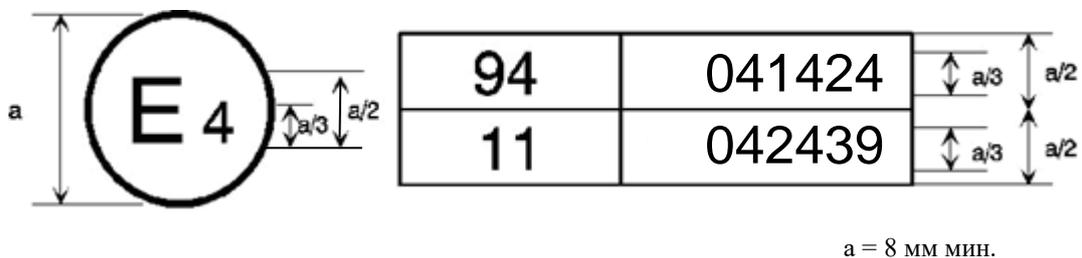
(см. пункт 4.4 настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения на основании Правил № 94 ООН под номером официального утверждения 041424. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с положениями Правил № 94 ООН с внесенными в них поправками серии 04.

Образец В

(см. пункт 4.5 настоящих Правил)



Первые две цифры номера официального утверждения указывают, что в момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 94 ООН включали поправки серии 04, а Правила № 11 ООН — поправки серии 04.

## Приложение 3

### Процедура испытания

1. Оборудование и подготовка транспортного средства
  - 1.1 Место проведения испытания

Место проведения испытания должно иметь достаточную площадь для того, чтобы можно было оборудовать дорожку разгона транспортных средств, установить препятствие и техническое оборудование, необходимые для проведения испытания. Конечная часть дорожки, по крайней мере за 5 м до препятствия, должна быть горизонтальной, ровной и гладкой.
  - 1.2 Препятствие

Фронтальная поверхность препятствия состоит из деформируемой структуры, описанной в приложении 9 к настоящим Правилам. Фронтальная поверхность деформируемой структуры расположена перпендикулярно направлению движения испытываемого транспортного средства с отклонением в пределах  $\pm 1^\circ$ . Масса препятствия должна составлять не менее  $7 \times 10^4$  кг, а фронтальная поверхность препятствия должна быть вертикальной с отклонением в пределах  $\pm 1^\circ$ . Препятствие должно быть врыто в землю или поставлено на нее и должно быть снабжено, в случае необходимости, дополнительными упорами для ограничения его смещения.
  - 1.3 Ориентация препятствия

Препятствие должно быть ориентировано таким образом, чтобы первый контакт транспортного средства с препятствием произошел со стороны рулевой колонки. Если существует возможность проведения испытания транспортных средств с правым или левым расположением рулевой колонки, то испытание проводится при наименее благоприятном расположении рулевой колонки, которое определяет техническая служба, уполномоченная проводить испытания.
  - 1.3.1 Расположение транспортного средства по отношению к препятствию

Транспортное средство должно быть совмещено с поверхностью препятствия на  $40\% \pm 20$  мм.
  - 1.4 Состояние транспортного средства
    - 1.4.1 Общие технические требования

Испытуемое транспортное средство должно быть представительным образцом серийного производства, иметь все обычно устанавливаемое оборудование и находиться в нормальном рабочем состоянии. Некоторые компоненты могут быть заменены эквивалентными массами, если эта замена не оказывает какого-либо существенного воздействия на результаты измерений, предусмотренных в пункте 6.

По договоренности между изготовителем и технической службой допускается изменение топливной системы таким образом, чтобы для работы двигателя или системы преобразования электрической энергии можно было использовать надлежащее количество топлива.
    - 1.4.2 Масса транспортного средства
      - 1.4.2.1 Масса транспортного средства, представленного для испытания, должна быть равной его порожней массе в снаряженном состоянии.

- 1.4.2.2 Топливный бак должен быть заполнен водой на 90 % массы полного запаса топлива, указанного изготовителем, с допуском  $\pm 1$  %.
- Это требование не применяется к топливным бакам с водородом.
- 1.4.2.3 Из всех других систем (тормозная система, система охлаждения и т. д.) жидкость может быть удалена, но в этом случае масса жидкости должна быть точно компенсирована.
- 1.4.2.4 Если масса измерительного оборудования, находящегося на борту транспортного средства, превышает допустимые 25 кг, то она может быть компенсирована за счет снятия деталей, которые не оказывают существенного воздействия на результаты измерений, предписываемых в пункте 6 ниже.
- 1.4.2.5 Масса измерительного оборудования не должна изменять контрольную нагрузку на каждую ось более чем на 5 %, причем абсолютная величина каждого отклонения не должна превышать 20 кг.
- 1.4.2.6 Масса транспортного средства, полученная в соответствии с положениями пункта 1.4.2.1 выше, указывается в протоколе.
- 1.4.3 Регулировка в салоне
- 1.4.3.1 Положение рулевого колеса
- Рулевое колесо, если оно регулируемое, устанавливается в обычное положение, указанное изготовителем, или — при отсутствии конкретной рекомендации изготовителя — в среднее положение диапазона(ов) его регулировки. В конце разгона руль отпускают, причем положение спиц рулевого колеса должно соответствовать положению, указанному изготовителем для движения транспортного средства по прямой.
- 1.4.3.2 Стекла
- Открывающиеся стекла транспортного средства должны быть в закрытом положении. Для удобства измерения и с согласия изготовителя они могут быть опущены при условии, что положение ручки стеклоподъемника соответствует закрытому положению стекла.
- 1.4.3.3 Рычаг переключения скоростей
- Рычаг переключения скоростей должен находиться в нейтральном положении. Если транспортное средство приводится в движение своим двигателем, то уровень переключения передач определяется изготовителем.
- 1.4.3.4 Педали
- Педали должны находиться в обычном ненажатом положении. Если педали регулируются, то их следует установить в среднее положение, за исключением тех случаев, когда изготовителем предписано иное положение.
- 1.4.3.5 Двери
- Двери должны быть закрыты, но не заперты.
- 1.4.3.5.1 В случае транспортных средств, оборудованных автоматически срабатывающей системой запираения дверей, эта система должна срабатывать в начале движения транспортного средства, с тем чтобы обеспечить автоматическое запираение дверей до момента столкновения. По усмотрению изготовителя двери запираются вручную до начала движения транспортного средства.
- 1.4.3.5.2 В случае транспортных средств, оборудованных автоматически срабатывающими системами запираения дверей, которые

устанавливаются факультативно и/или которые могут отключаться водителем, по усмотрению изготовителя используется одна из следующих двух процедур:

- 1.4.3.5.2.1 Система срабатывает в начале движения транспортного средства, с тем чтобы обеспечить автоматическое запираение дверей до момента столкновения. По усмотрению изготовителя двери запираются вручную до начала движения транспортного средства.
- 1.4.3.5.2.2 Боковые двери с ударной стороны не должны быть заблокированы, и для этих дверей данная система должна переводиться в ручной режим; в случае боковых дверей с неударной стороны система может срабатывать, с тем чтобы обеспечить автоматическое запираение дверей до момента столкновения. По усмотрению изготовителя эти двери запираются вручную до начала движения транспортного средства.
- 1.4.3.6 Открывающаяся крыша  
Открывающаяся или съемная крыша, если таковая имеется, должна быть установлена на место в закрытом положении. Для удобства измерения и с согласия изготовителя она может быть открыта.
- 1.4.3.7 Противосолнечные козырьки  
Противосолнечные козырьки устанавливаются в нерабочем положении.
- 1.4.3.8 Зеркало заднего вида  
Внутреннее зеркало заднего вида должно находиться в обычном рабочем положении.
- 1.4.3.9 Подлокотники  
Передние и задние подлокотники, если они убираются, должны быть опущены, если только этому не препятствует положение манекенов, установленных в транспортных средствах.
- 1.4.3.10 Подголовники  
Регулируемые по высоте подголовники устанавливаются в надлежащем положении, определенном изготовителем. При отсутствии конкретной рекомендации изготовителя подголовник устанавливают в максимальном верхнем положении.
- 1.4.3.11 Сиденья
  - 1.4.3.11.1 Положение передних сидений  
Регулируемые в продольной плоскости сиденья устанавливаются таким образом, чтобы их точка «Н», определенная в соответствии с процедурой, изложенной в приложении 6, находилась в среднем положении регулировки или в наиболее близком к этой точке положении блокировки и на высоте, указанной изготовителем (если сиденья отдельно регулируются по высоте). При наличии многоместного сиденья точка «Н» определяется для места водителя.
  - 1.4.3.11.2 Положение спинок передних сидений  
Если спинки сидений регулируются, то они устанавливаются таким образом, чтобы угол наклона туловища находящегося на нем манекена как можно точнее соответствовал величине, рекомендованной изготовителем для обычного использования сиденья; при отсутствии конкретного указания изготовителя спинка должна быть наклонена назад под углом 25° по отношению к вертикальной линии.

- 1.4.3.11.3 Задние сиденья
- Если существует возможность регулировки, то отдельные или нераздельные задние сиденья устанавливаются в крайнее заднее положение.
- 1.4.4 Регулировка электрического привода
- 1.4.4.1 Порядок корректировки СЗ
- 1.4.4.1.1 Корректировку СЗ проводят при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 10$  °С.
- 1.4.4.1.2 Корректировку СЗ производят по одной из нижеуказанных применимых процедур. Если допустимы различные процедуры зарядки ПСАЭЭ, то используют процедуру, при которой обеспечивается максимальная СЗ:
- а) в случае транспортного средства, оснащенного ПСАЭЭ, предназначенной для зарядки от внешнего источника, ПСАЭЭ заряжают до максимальной СЗ в соответствии с процедурой, указанной изготовителем для обычных условий эксплуатации, до момента завершения процесса зарядки в штатном режиме;
  - б) в случае транспортного средства, оснащенного ПСАЭЭ, предназначенной для зарядки только от источника энергии на транспортном средстве, ПСАЭЭ заряжают до максимальной СЗ, достижимой в условиях обычной эксплуатации транспортного средства. Изготовитель рекомендует режим работы транспортного средства, обеспечивающий достижение этой СЗ.
- 1.4.4.1.3 При проведении испытания с использованием транспортного средства степень зарядки (СЗ) должна составлять не менее 95 % от СЗ согласно пунктам 1.4.4.1.1 и 1.4.4.1.2 в случае ПСАЭЭ, предназначенной для зарядки от внешнего источника, и не менее 90 % от СЗ согласно пунктам 1.4.4.1.1 и 1.4.4.1.2 в случае ПСАЭЭ, предназначенной для зарядки только от источника энергии на транспортном средстве. СЗ подтверждают оговоренным изготовителем методом.
- 1.4.4.2 Электрический привод должен находиться под напряжением как при включенных, так и при отключенных первоначальных источниках электроэнергии (например, двигатель-генератор, ПСАЭЭ или система преобразования электроэнергии), однако:
- 1.4.4.2.1 по договоренности между технической службой и изготовителем допускается проведение испытания без подачи тока на весь электрический привод или на его отдельные части, если это не оказывает негативного воздействия на результаты испытания. Для отдельных частей электрического привода, на которые не подается ток, обеспечение защиты от поражения электрическим током подтверждается наличием физической защиты или сопротивлением изоляции, а также надлежащими дополнительными доказательствами;
- 1.4.4.2.2 если предусмотрено автоматическое разъединение, то по просьбе изготовителя допускается проведение испытания при включенном автоматическом разъединителе. В этом случае должно быть доказано, что в ходе испытания на удар функция автоматического разъединения сработает. Под этой функцией подразумевается также автоматическое включение сигнала, а также гальваническое разъединение с учетом условий, возникающих при ударе.

2. Манекены
  - 2.1 Передние сиденья
    - 2.1.1 В соответствии с условиями, изложенными в приложении 5, на каждое боковое переднее сиденье устанавливается мужской манекен 50-го перцентиля<sup>1</sup>, оснащенный голеностопным шарниром с углом смещения 45°, который соответствует спецификациям манекена «Гибрид III» и отвечает требованиям по регулировке. Голеностопный шарнир манекена должен быть сертифицирован в соответствии с процедурами, изложенными в приложении 10.
    - 2.1.2 Автомобиль испытывают с установленными на борту удерживающими системами, предусмотренными изготовителем.
3. Движение и траектория транспортного средства
  - 3.1 Транспортное средство приводится в движение своим двигателем или любым другим обеспечивающим движение устройством.
  - 3.2 В момент столкновения транспортное средство больше не должно подвергаться воздействию дополнительного управляющего или толкающего устройства.
  - 3.3 Траектория транспортного средства должна быть такой, чтобы она отвечала предписаниям пунктов 1.2 и 1.3.1 выше.
4. Скорость при испытании

Скорость транспортного средства в момент удара должна составлять 56 -0/+1 км/ч. Однако если испытание было проведено при более высокой скорости в момент удара и транспортное средство соответствовало установленным требованиям, то такое испытание считают удовлетворительным.
5. Измерения, которые производятся на манекенах, установленных на передних сиденьях
  - 5.1 Все измерения, необходимые для проверки критериев травмирования, проводятся с помощью измерительных приборов, отвечающих техническим требованиям, изложенным в приложении 8.
  - 5.2 Различные параметры регистрируются через индивидуальные каналы данных, относящиеся к следующим КЧХ (класс частотных характеристик канала):
    - 5.2.1 Измерения в области головы манекена

Ускорение (а) центра масс рассчитывается по трем осям ускорения, для измерения которого используется канал КЧХ 1000.
    - 5.2.2 Измерения в области шеи манекена
      - 5.2.2.1 Для измерения осевого растягивающего усилия и сдвигающего усилия в направлении спереди назад в месте сочленения шеи и головы используется КЧХ 1 000.
      - 5.2.2.2 Для измерения изгибающего момента по боковой оси в месте сочленения шеи и головы используется КЧХ 600.

---

<sup>1</sup> Технические характеристики и подробные чертежи манекена «Гибрид III», основные размеры которого соответствуют 50-му перцентилю лиц мужского пола Соединенных Штатов Америки, а также предписания в отношении его регулировки для данного испытания переданы на хранение Генеральному секретарю Организации Объединенных Наций и могут быть получены для ознакомления по запросу в секретариате Европейской экономической комиссии, Дворец Наций, Женева, Швейцария.

- 5.2.3 Измерения в области грудной клетки манекена  
Для измерения деформации грудной клетки между грудиной и позвоночником используется КЧХ 180.
- 5.2.4 Измерения в области бедра и голени манекена
  - 5.2.4.1 Для измерения осевого сжимающего усилия и изгибающего момента используется КЧХ 600.
  - 5.2.4.2 Для измерения смещения голени по отношению к бедру в области подвижного коленного шарнира используется КЧХ 180.
- 6. Измерения, проводимые на транспортном средстве
  - 6.1 Для проведения упрощенного испытания, предусмотренного в приложении 7, строят временной график замедления конструкции на основе показаний акселерометров продольных ускорений у основания стойки «В» со стороны транспортного средства, подвергнутой удару, при КЧХ 180 с использованием каналов данных, отвечающих требованиям приложения 8.
  - 6.2 Временной график скорости, используемой в ходе процедуры испытания, описанной в приложении 7, строят на основе показаний акселерометра продольных ускорений у стойки «В» со стороны, подвергнутой удару.

## Приложение 4

### Критерий травмирования головы (НРС) и критерии ускорения головы в течение 3 мс

1. Критерий травмирования головы (НРС<sub>36</sub>)
- 1.1 Критерий травмирования головы (НРС<sub>36</sub>) считается выполненным, если во время испытания не происходит контакта муляжа головы с каким-либо элементом конструкции транспортного средства.
- 1.2 Если во время испытания происходит контакт муляжа головы с каким-либо элементом конструкции транспортного средства, то значение НРС рассчитывают на основе ускорения (а), измеренного в соответствии с пунктом 5.2.1 приложения 3 по следующей формуле:

$$\text{НРС} = (t_2 - t_1) \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right]^{2,5},$$

где:

- 1.2.1 член «а» означает результирующее ускорение, измеряемое в соответствии с пунктом 5.2.1 приложения 3 и выражаемое в единицах ускорения свободного падения, g (1 g = 9,81 м/с<sup>2</sup>);
- 1.2.2 если можно более или менее точно установить начальный момент контакта муляжа головы, то t<sub>1</sub> и t<sub>2</sub> — два момента времени, выраженные в секундах и определяющие интервал между начальным моментом контакта и концом регистрации, для которого значение НРС является максимальным;
- 1.2.3 если начальный момент контакта муляжа головы определить невозможно, то t<sub>1</sub> и t<sub>2</sub> — два момента времени, выраженные в секундах и определяющие интервал между началом и концом регистрации, для которого значение НРС является максимальным;
- 1.2.4 для расчета максимального значения НРС не учитываются те его значения, для которых временной интервал (t<sub>1</sub>–t<sub>2</sub>) превышает 36 мс.
- 1.3 Значение результирующего ускорения головы при лобовом столкновении, которое в сумме превышает 3 мс, рассчитывается на основании результирующего ускорения головы, измеряемого в соответствии с пунктом 5.2.1 приложения 3.
2. Критерии травмирования шеи
- 2.1 Эти критерии определяются осевым сжимающим усилием, осевым растягивающим усилием и сдвигающим усилием в направлении спереди назад в месте сочленения головы и шеи, выраженными в кН и измеряемыми в соответствии с пунктом 5.2.2 приложения 3 с учетом продолжительности действия этих усилий в мс.
- 2.2 Величина критерия изгибающего момента шеи определяется изгибающим моментом, выраженным в Нм, по горизонтальной оси в месте соединения головы и шеи и измеряемом в соответствии с пунктом 5.2.2 приложения 3.
- 2.3 Регистрируют изгибающий момент флексии шеи, выраженный в Нм.

3. Критерий травмирования грудной клетки (THCC) и показатель по мягким тканям ( $V * C$ )
- 3.1 Критерий травмирования грудной клетки определяется на основе абсолютного значения деформации грудной клетки, выраженного в мм и измеряемого в соответствии с пунктом 5.2.3 приложения 3.
- 3.2 Показатель по мягким тканям ( $V * C$ ) рассчитывается как мгновенный результат сжатия и коэффициент смещения грудины, измеряемый в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения и пунктом 5.2.3 приложения 3.
4. Критерий травмирования бедра (FFC)
- 4.1 Этот критерий определяется на основе сжимающей нагрузки, выраженной в кН, передаваемой по оси к каждому бедру манекена и измеряемой в соответствии с пунктом 5.2.4 приложения 3, с учетом продолжительности сжимающей нагрузки в мс.
5. Критерий сжимающего усилия голени (TCFC) и показатель травмирования голени (TI)
- 5.1 Критерий сжимающего усилия голени определяется на основе сжимающей нагрузки ( $F_z$ ), выраженной в кН, передаваемой по оси к каждой голени манекена и измеряемой в соответствии с пунктом 5.2.4 приложения 3.
- 5.2 Показатель травмирования голени рассчитывается на основе изгибающих моментов ( $M_x$  и  $M_y$ ), измеряемых в соответствии с пунктом 5.1 по следующей формуле:

$$TI = | M_R / (M_C)_R | + | F_z / (F_C)_z |,$$

где:

$M_x$  = изгибающий момент по оси x,

$M_y$  = изгибающий момент по оси y,

$(M_C)_R$  = критический изгибающий момент, равный 225 Нм,

$F_z$  = осевое сжимающее усилие по направлению z,

$(F_C)_z$  = критическое сжимающее усилие по направлению z, принимаемое равным 35,9 кН и

$$M_R = \sqrt{(M_x)^2 + (M_y)^2}$$

Показатель травмирования голени рассчитывается для верхней и нижней точки каждой голени; вместе с тем усилие  $F_z$  может быть измерено в любой из этих точек. Полученное значение используется для расчета TI в верхней и нижней точках голени. Значения моментов  $M_x$  и  $M_y$  измеряются в двух точках отдельно.

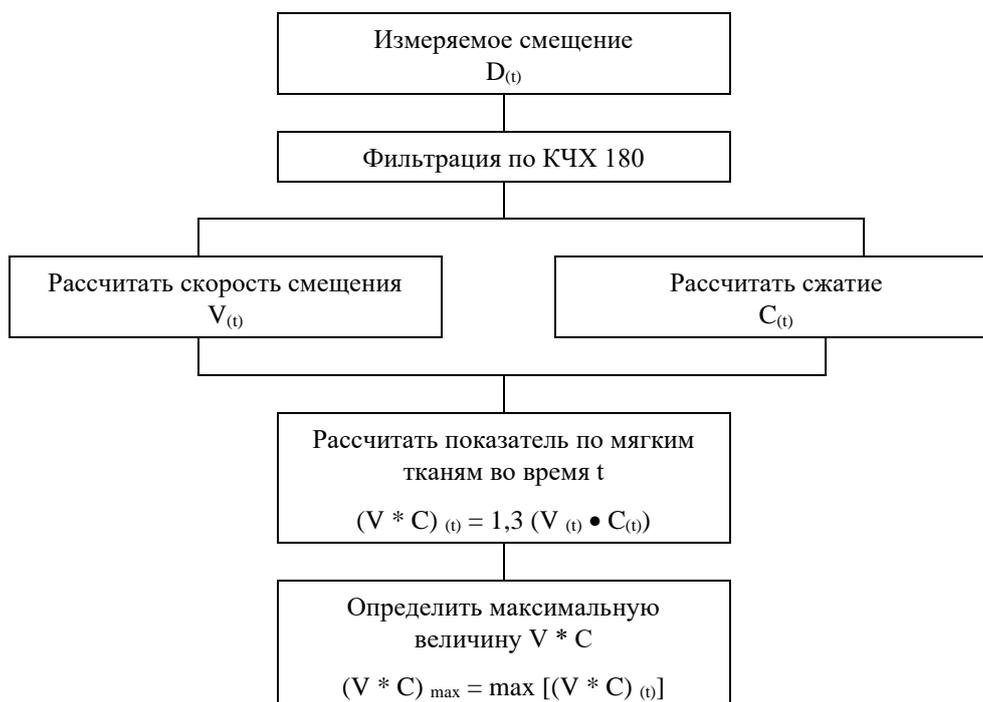
6. Процедура расчета показателя по мягким тканям ( $V * C$ ) для манекена «Гибрид III»
- 6.1 Показатель по мягким тканям рассчитывается как мгновенный результат сжатия и коэффициент смещения грудины. Оба показателя получают путем измерения смещения грудины.
- 6.2 Сигнал смещения грудины фильтруют единожды, передавая его в канал КЧХ 180. Сжатие во время  $t$  рассчитывают по этому отфильтрованному сигналу следующим образом:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0,229}$$

Скорость смещения грудины во время  $t$  рассчитывают по отфильтрованному смещению по формуле:

$$V_{(t)} = \frac{8(D_{(t+1)} - D_{(t-1)}) - (D_{(t+2)} - D_{(t-2)})}{12\delta t},$$

где  $D_{(t)}$  – смещение во время  $t$  в метрах, а  $\delta t$  – временной интервал в секундах между измерениями смещения. Максимальная величина  $\delta t$  должна составлять  $1,25 \times 10^{-4}$  секунд. Процедура расчета показана на схеме ниже:



## Приложение 5

### Расположение и установка манекенов и регулировка удерживающих систем

1. Расположение манекенов
  - 1.1 Индивидуальные сиденья

Плоскость симметрии манекена совмещается с вертикальной средней плоскостью сиденья.
  - 1.2 Переднее многоместное сиденье
    - 1.2.1 Водитель

Плоскость симметрии манекена совмещается с вертикальной плоскостью, проходящей через центр рулевого колеса и параллельной средней продольной плоскости транспортного средства. Если место для сидения определяется конфигурацией сиденья, то это место рассматривается как индивидуальное сиденье.
    - 1.2.2 Пассажир на боковом сиденье

Плоскость симметрии манекена должна быть симметрична плоскости симметрии манекена-водителя по отношению к продольной средней плоскости транспортного средства. Если место для сидения определяется конфигурацией сиденья, то это место рассматривается как индивидуальное сиденье.
  - 1.3 Переднее многоместное сиденье для пассажиров (без водителя)

Плоскости симметрии манекена должны совпадать со средними плоскостями сидячих мест, указанных изготовителем.
2. Установка манекенов
  - 2.1 Голова

Устанавливаемая в голове поперечная платформа с измерительными приборами должна располагаться горизонтально с отклонением в  $2,5^\circ$ . Для выравнивания положения головы испытательного манекена в транспортных средствах с сиденьями с вертикальными нерегулируемыми спинками должна соблюдаться следующая последовательность действий. Во-первых, необходимо скорректировать положение точки «Н» в пределах, указанных в пункте 2.4.3.1 ниже, для выравнивания положения поперечной платформы с измерительными приборами, помещаемыми в голову испытательного манекена. Если эта поперечная платформа с измерительными приборами по-прежнему не выравнивается, то следует скорректировать угол таза испытательного манекена в диапазоне стандартных значений, указанных в пункте 2.4.3.2 ниже. Если поперечная платформа с измерительными приборами, устанавливаемая в голове, по-прежнему не выравнивается, то следует минимально отрегулировать шейную крепежную скобу испытательного манекена таким образом, чтобы обеспечить горизонтальное положение поперечной платформы головы с измерительными приборами с отклонением в  $2,5^\circ$ .
  - 2.2 Руки
    - 2.2.1 Предплечья манекена-водителя должны плотно прилегать к туловищу, причем их осевые линии должны, насколько это возможно, располагаться в вертикальной плоскости.

- 2.2.2 Предплечья пассажира должны быть в контакте со спинкой сиденья и прилегать к боковым частям туловища.
- 2.3 Кисти рук
- 2.3.1 Ладони испытательного манекена-водителя должны соприкасаться с рулевым колесом с внешней стороны и располагаться в горизонтальном положении на уровне осевой линии колеса. Большие пальцы должны находиться на рулевом колесе и быть слегка прикреплены к нему лентой с тем, чтобы при воздействии снизу вверх на кисть испытательного манекена вертикальной силы не менее 9 Н и не более 22 Н лента отклеивалась, и кисть руки отрывалась от рулевого колеса.
- 2.3.2 Ладони испытательного манекена-пассажира должны соприкасаться с бедрами с внешней стороны. Мизинец должен соприкасаться с подушкой сиденья.
- 2.4 Туловище
- 2.4.1 В транспортных средствах, оборудованных многоместными сиденьями, верхние части туловища испытательного манекена-водителя и испытательного манекена-пассажира должны опираться на спинку сиденья. Среднесагиттальная плоскость испытательного манекена-водителя должна располагаться вертикально и параллельно продольной осевой линии транспортного средства и проходить через центр рулевого колеса. Среднесагиттальная плоскость испытательного манекена-пассажира должна располагаться вертикально и параллельно продольной осевой линии транспортного средства и находиться на таком же расстоянии от продольной осевой линии транспортного средства, как и среднесагиттальная плоскость испытательного манекена-водителя.
- 2.4.2 В транспортных средствах, оборудованных индивидуальными сиденьями, верхние части туловищ испытательного манекена-водителя и испытательного манекена-пассажира должны опираться на спинку сиденья. Среднесагиттальные плоскости испытательного манекена-водителя и испытательного манекена-пассажира должны располагаться вертикально и совпадать с продольной осевой линией индивидуального сиденья.
- 2.4.3 Нижняя часть туловища
- 2.4.3.1 Точка «Н»
- Точка «Н» испытательного манекена водителя и испытательного манекена пассажира должна находиться на одинаковом расстоянии в пределах 13 мм по вертикали и в пределах 13 мм по горизонтали от точки, расположенной в 6 мм под точкой «Н», определенной в соответствии с процедурой, изложенной в приложении 6, за исключением того, что длина голени и бедер механизма определения точки «Н» должна быть скорректирована до 414 и 401 мм вместо 417 и 432 мм соответственно.
- 2.4.3.2 Угол таза
- В соответствии с рис. 78051-532, на который делается ссылка в части 572 и на котором изображен измеритель угла таза (GM), вставляемый в отверстие испытательного манекена для определения точки «Н», угол, измеренный по отношению к горизонтальной плоскости на плоской поверхности измерителя длиной 76,2 мм (3 дюйма), должен составлять  $22,5 \pm 2,5^\circ$ .
- 2.5 Ноги
- Бедра испытательного манекена-водителя и испытательного манекена-пассажира должны опираться на подушку сиденья, насколько это

позволяет положение ступней. Первоначальное расстояние между внешними поверхностями головок болтов коленных скоб должно составлять  $270 \pm 10$  мм. Насколько это возможно, левая нога испытательного манекена-водителя и обе ноги испытательного манекена-пассажира должны располагаться в вертикальных продольных плоскостях. Насколько это возможно, правая нога испытательного манекена-водителя должна находиться в вертикальной плоскости. В случае салонов с различной конфигурацией разрешается дополнительная регулировка положения ног для обеспечения правильного расположения ступней в соответствии с пунктом 2.6.

- 2.6 Ступни
- 2.6.1 Ступня правой ноги испытательного манекена-водителя должна опираться на ненажатую педаль акселератора, причем пятка своей крайней задней точкой должна опираться на поверхность пола в плоскости педали. Если эту ступню невозможно поставить на педаль акселератора, она должна располагаться перпендикулярно большеберцовой кости и быть выдвинута как можно дальше в направлении осевой линии педали, причем пятка своей крайней задней точкой должна опираться на поверхность пола. Пятка левой ступни должна помещаться как можно дальше вперед и опираться на скошенную часть пола. Левая ступня должна располагаться, насколько это возможно, плашмя на наклонной доске для ног водителя. Продольная осевая линия левой ступни должна располагаться, насколько это возможно, параллельно продольной осевой линии транспортного средства. В случае транспортных средств, оснащенных опорой для ног, необходимо предусмотреть возможность установки левой ступни на эту опору. В таком случае положение левой ступни определяется положением опоры для ног.
- 2.6.2 Пятки обеих ступней испытательного манекена-пассажира должны выдвигаться как можно дальше вперед и опираться на корытообразный элемент пола. Обе ступни должны располагаться, насколько это возможно, плашмя на наклонной доске для ног водителя. Продольная осевая линия ступней должна, насколько это возможно, проходить параллельно продольной осевой линии транспортного средства.
- 2.7 Установленные на борту измерительные приборы никоим образом не должны влиять на перемещение манекена при ударе.
- 2.8 Температура манекена и системы измерительных приборов должна быть стабилизирована до испытания и, насколько это возможно, должна поддерживаться в пределах  $19-22,2$  °C.
- 2.9 Одежда манекена
- 2.9.1 На оборудованные измерительной аппаратурой манекены следует надеть облегающую хлопчатобумажную эластичную куртку с короткими рукавами и доходящие до середины икр брюки, указанные в FMVSS 208, рис. 78051-292 и 293, или подобную одежду.
- 2.9.2 На каждую стопу испытательных манекенов должен быть надет (и закреплен на ней) башмак размера 11XW, соответствующий техническим требованиям военного стандарта США MIL S 13192 (пересмотр Р), касающегося размеров и толщины подошвы и каблука; вес этого башмака должен составлять  $0,57 \pm 0,1$  кг.
3. Регулировка удерживающей системы
- Жилет манекена устанавливают в надлежащее положение таким образом, чтобы отверстие для крепежного болта нижней скобы шейного элемента и рабочее отверстие жилета были совмещены. После установки

испытательного манекена в предписываемое сидячее положение, отвечающее соответствующим требованиям пунктов 2.1–2.6 выше и 3.1–3.6 ниже, пристегнуть испытательный манекен ремнем безопасности и защелкнуть замок. Лямки ремней безопасности должны быть соответствующим образом натянуты. Лямку ремня, приходящуюся на верхнюю часть туловища, вытянуть из удерживающего устройства в горизонтальном направлении в положении, соответствующем центру манекена, а затем отпустить, позволив ей вернуться в исходное положение; эту операцию повторить четыре раза. Плечевая часть ремня должна находиться в зоне, где она не может соскользнуть с плеча, и не должна касаться шейного элемента. Для мужского манекена «Гибрид III» 50-го перцентиля траектория расположения ремня безопасности должна быть таковой, чтобы ремень не заслонял полностью отверстие на внешней стороне жилета манекена. К поясной части ремня безопасности приложить растягивающее усилие в пределах 9–18 Н. Если система ремней безопасности оснащена устройством ослабления напряжения, то ремень, облегающий верхнюю часть туловища, максимально ослабить, как это рекомендовано изготовителем для нормального использования в руководстве по эксплуатации автомобиля. Если система ремней безопасности не оснащена устройством ослабления напряжения, то излишнюю слабинку в плечевом ремне устраняют с помощью втягивающего устройства, создающего соответствующее усилие перемотки.

В случае если ремень безопасности и крепления ремней расположены таким образом, что траектория расположения ремня безопасности не соответствует вышеустановленному требованию, допускается ручная регулировка ремня безопасности и его закрепление в нужном положении при помощи ленты.

## Приложение 6

**Процедура определения точки «Н» и фактического угла наклона туловища сидящего в автомобиле водителя или пассажира<sup>1</sup>**

**Добавление 1 — Описание объемного механизма определения точки «Н» (Механизм 3-D «Н»)<sup>1</sup>**

**Добавление 2 — Трехмерная система координат<sup>1</sup>**

**Добавление 3 — Исходные данные, касающиеся сидячих мест<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Эта процедура описана в приложении 1 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6).  
[www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

## Приложение 7

### Процедура испытания на тележке

1. Испытательное оборудование и порядок проведения испытания
  - 1.1 Тележка

Тележка должна быть изготовлена таким образом, чтобы после испытания на ней не было никакой остаточной деформации. Она направляется таким образом, чтобы в момент удара отклонение в вертикальной плоскости не превышало  $5^\circ$ , а в горизонтальной плоскости —  $2^\circ$ .
  - 1.2 Состояние корпуса
    - 1.2.1 Общие положения

Для испытания берется типовой корпус, используемый для серийного производства данных транспортных средств. Некоторые компоненты могут быть заменены или сняты, если эта замена или снятие не оказывает никакого влияния на результаты испытания.
    - 1.2.2 Регулировка

Регулировка должна соответствовать указанной в пункте 1.4.3 приложения 3 к настоящим Правилам с учетом предписания пункта 1.2.1 выше.
  - 1.3 Крепление корпуса
    - 1.3.1 Корпус должен быть прочно закреплен на тележке таким образом, чтобы во время испытания не происходило никакого смещения.
    - 1.3.2 Корпус должен крепиться к тележке таким образом, чтобы это не приводило к усилению креплений сидений или удерживающих устройств или к аномальным деформациям корпуса.
    - 1.3.3 Рекомендуется использовать такое устройство крепления, чтобы корпус устанавливался на подставках, помещенных приблизительно на оси колес, или, по возможности, соединялся с тележкой через точки крепления подвески.
    - 1.3.4 Угол между продольной осью транспортного средства и направлением движения тележки должен составлять  $0 \pm 2^\circ$ .
  - 1.4 Манекены

Манекены и их положение должны соответствовать техническим требованиям, приведенным в пункте 2 приложения 3.
  - 1.5 Измерительное оборудование
    - 1.5.1 Замедление корпуса

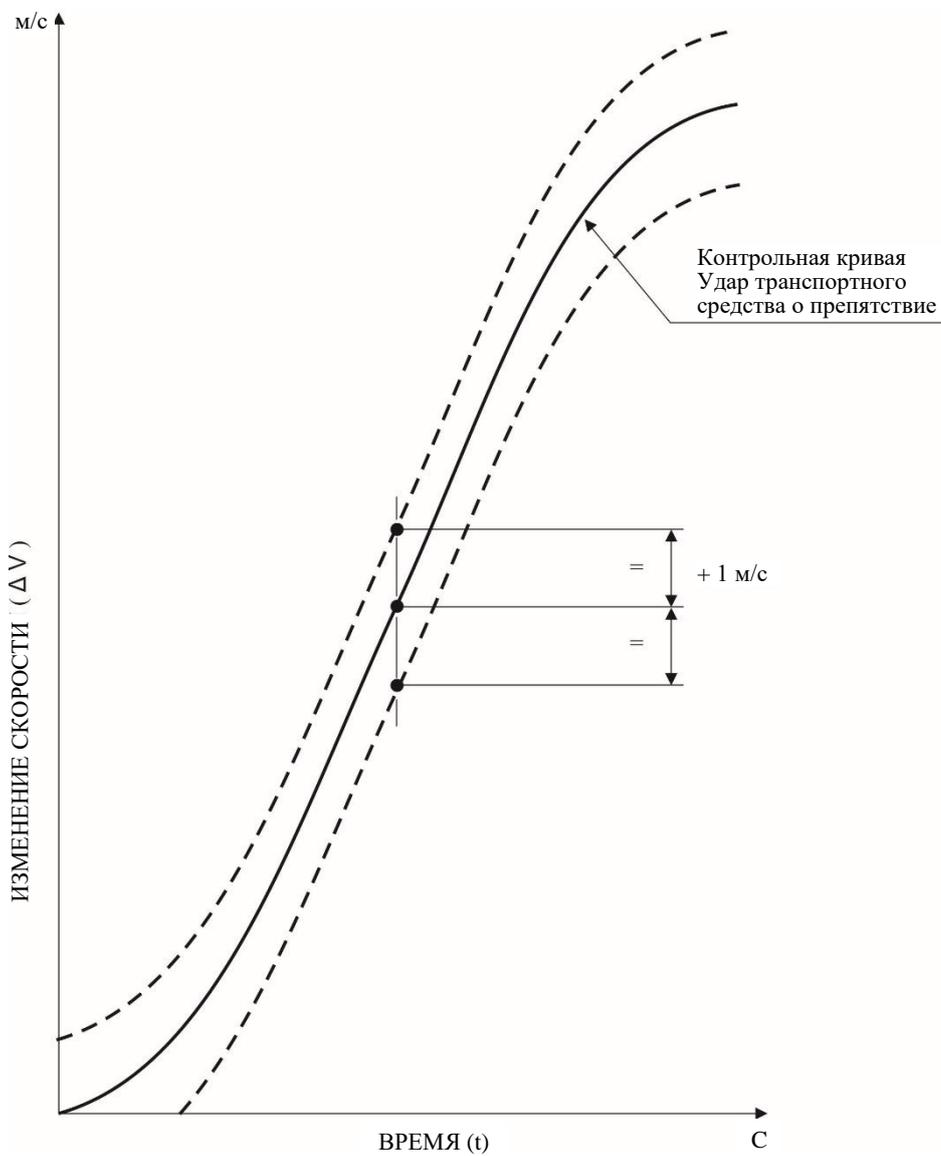
Преобразователи, измеряющие замедление корпуса во время удара, должны располагаться параллельно продольной оси тележки в соответствии со спецификациями приложения 8 (КЧХ 180).
    - 1.5.2 Измерения, производимые на манекенах

Все измерения, необходимые для проверки перечисленных критериев, приведены в пункте 5 приложения 3.

- 1.6 Кривая замедления корпуса
- Кривая замедления корпуса в течение фазы удара должна быть такой, чтобы кривая «изменения скорости во времени», полученная путем интегрирования, ни в одной из точек не отличалась больше чем на  $\pm 1$  м/с от контрольной кривой «изменения скорости во времени» данного транспортного средства, определенной в добавлении к настоящему приложению. Для определения скорости корпуса внутри коридора допускается сдвиг по времени кривой замедления.
- 1.7 Контрольная кривая  $\Delta V = f(t)$  испытываемого транспортного средства
- Данная контрольная кривая получается путем интегрирования кривой замедления транспортного средства, измеренного при испытании на лобовой удар о препятствие, предусмотренном в пункте 6 приложения 3 к настоящим Правилам.
- 1.8 Эквивалентный метод
- Испытание может быть проведено с использованием метода, отличающегося от метода замедления тележки, при условии соответствия такого метода предписанию, касающемуся диапазона изменения скорости и предусмотренному в пункте 1.6 выше.

## Приложение 7 — Добавление

### Кривая эквивалентности — полоса допустимого отклонения для кривой $\Delta V = f(t)$



## Приложение 8

### Методы измерения, применяемые при испытаниях с измерением параметров: контрольно-измерительные приборы

1. Определения
  - 1.1 Канал данных

Канал данных включает все средства измерения, начиная от единичного преобразователя (или множественных преобразователей, выходные сигналы которых комбинируются определенным образом) и заканчивая любыми аналитическими процедурами, в результате которых частотные или амплитудные характеристики данных могут претерпевать изменения.
  - 1.2 Преобразователь

Первый прибор в канале данных, используемый для преобразования количественных физических величин, подлежащих измерению, в другие количественные величины (например, в электрическое напряжение), которые могут быть обработаны остальными элементами канала данных.
  - 1.3 Класс амплитудных характеристик канала КАХ

Обозначение канала данных с соответствующими амплитудными характеристиками, определенными в настоящем приложении. В числовом отношении номер КАХ равен верхнему пределу диапазона измерения.
  - 1.4 Характеристические частоты  $F_H$ ,  $F_L$ ,  $F_N$ 

Эти частоты определены на рис. 1 настоящего приложения.
  - 1.5 Класс частотных характеристик канала КЧХ

Класс частотных характеристик канала обозначается числом, указывающим на то, что эти частотные характеристики находятся в пределах, указанных на рис. 1 настоящего приложения. В числовом отношении этот номер равен значению частоты  $F_H$  в Гц.
  - 1.6 Коэффициент чувствительности

Нисходящий участок прямой линии, наиболее приближенный к значениям калибровки, определенных методом наименьших квадратов в пределах класса амплитудных характеристик канала.
  - 1.7 Калибровочный коэффициент канала данных

Среднее значение коэффициентов чувствительности, рассчитанных для частот, равномерно распределенных на логарифмической шкале между  $F_L$  и  $\frac{F_H}{2,5}$ .
  - 1.8 Погрешность линеаризации

Коэффициент, выраженный в процентах и характеризующий максимальную разность между значением калибровки и соответствующим значением, определенным на прямой линии, указанной в пункте 1.6 выше, в верхнем пределе класса амплитудных характеристик канала.

- 1.9           Перекрестная чувствительность
- Соотношение между выходным и входным сигналами, когда на преобразователь подается сигнал возбуждения, перпендикулярно оси измерения. Оно выражается в процентах чувствительности вдоль оси измерения.
- 1.10          Время отставания по фазе
- Время отставания по фазе канала данных равно отношению запаздывания по фазе (в радианах) синусоидального сигнала к угловой частоте этого сигнала (в радианах в секунду).
- 1.11          Внешняя среда
- Совокупность всех внешних условий и факторов, которым в данный момент времени подвергается канал данных.
2.           Требования к рабочим характеристикам
- 2.1          Погрешность линеаризации
- Абсолютная величина погрешности линеаризации канала данных при любой из частот в пределах КЧХ должна составлять не более 2,5 % величины КЧХ для всего диапазона измерения.
- 2.2          Зависимость амплитуды от частоты
- Амплитудно-частотная характеристика канала данных ограничивается кривыми, изображенными на рис. 1 настоящего приложения. Линия, соответствующая 0 дБ, определяется на основе калибровочного коэффициента.
- 2.3          Время отставания по фазе
- Определяют время отставания по фазе между входным и выходным сигналами канала данных, причем его отклонение не должно превышать  $1/10 F_H$  в пределах от  $0,03 F_H$  и  $F_H$ .
- 2.4          Время
- 2.4.1       Развертка по времени
- Величина развертки по времени регистрируется и должна составлять не менее  $1/100$  с с погрешностью 1 %.
- 2.4.2       Относительное время отставания
- Относительное время отставания между сигналами двух или более каналов данных, независимо от их класса частот, не должно превышать 1 мс без учета времени отставания по фазе, обусловленного сдвигом фазы.
- Два или более каналов данных, сигналы которых комбинируются, должны относиться к одному и тому же классу частот, а их относительное время отставания не должно превышать  $1/10 F_H$  с.
- Это требование применяется к аналоговым сигналам, а также к импульсам синхронизации и к цифровым сигналам.
- 2.5          Перекрестная чувствительность преобразователя
- Перекрестная чувствительность преобразователя не должна превышать 5 % в любом направлении.

- 2.6 Калибровка
- 2.6.1 Общие положения
- Канал данных калибруют не реже одного раза в год на контрольном оборудовании, выверяемом по известным стандартам. Методы, применяемые для проведения сравнений с контрольным оборудованием, не должны приводить к погрешности, превышающей 1 % КАХ. Использование контрольного оборудования ограничивается диапазоном частот, для которых оно было откалибровано. Контроль подсистем каналов данных может выполняться отдельно, а полученные результаты учитываются при определении погрешности канала данных в целом. Это достигается, например, при помощи электрического сигнала известной амплитуды, имитирующего выходной сигнал преобразователя, что позволяет проверить коэффициент усиления канала данных без преобразователя.
- 2.6.2 Точность контрольного оборудования для калибровки
- Точность контрольного оборудования должна быть указана в свидетельстве или подтверждена официально признанной службой метрологии.
- 2.6.2.1 Статическая калибровка
- 2.6.2.1.1 Ускорение
- Погрешность не должна превышать  $\pm 1,5$  % для данного класса амплитуд канала.
- 2.6.2.1.2 Сила
- Погрешность не должна превышать  $\pm 1$  % для данного класса амплитуд канала.
- 2.6.2.1.3 Отклонения
- Погрешность не должна превышать  $\pm 1$  % для данного класса амплитуд канала.
- 2.6.2.2 Динамическая калибровка
- 2.6.2.2.1 Ускорение
- Погрешность при контрольных ускорениях, выраженная в процентах от класса амплитуд канала, должна составлять менее  $\pm 1,5$  % до 400 Гц, менее  $\pm 2$  % в пределах от 400 Гц до 900 Гц и менее  $\pm 2,5$  % свыше 900 Гц.
- 2.6.2.3 Время
- Относительная погрешность контрольного времени не должна превышать  $10^{-5}$ .
- 2.6.3 Коэффициент чувствительности и погрешность линеаризации
- Коэффициент чувствительности и погрешность линеаризации определяются посредством измерения выходного сигнала канала данных и его сравнения с известным входным сигналом по ряду различных значений этого сигнала. Калибровка канала данных должна проводиться по всему диапазону амплитуд класса.
- Для двунаправленных каналов используются как положительные, так и отрицательные значения.
- Если оборудование для калибровки не может обеспечить необходимый входной сигнал ввиду чрезмерно высоких значений величин, подлежащих измерению, калибровка должна осуществляться в пределах

калибровочных величин, а эти предельные значения должны быть указаны в протоколе испытания.

Весь канал записи данных калибруют на частоте или в диапазоне частот со значимой величиной в пределах между  $F_L$  и  $\frac{F_H}{2,5}$ .

#### 2.6.4 Калибровка амплитудно-частотной характеристики

Кривые зависимости фазы и амплитуды от частоты строят путем измерения фазы и амплитуды выходных сигналов канала данных при известном входном сигнале, значения которого варьируются в пределах от  $F_L$  до 10 x КЧХ или 3000 Гц, в зависимости от того, какое из этих значений ниже.

#### 2.7 Влияние внешней среды

Необходимо регулярно проводить проверки на предмет влияния внешней среды (т. е. электрических или магнитных потоков, скорости передачи данных кабеля и т. д.). С этой целью можно, например, записывать выходные сигналы свободных каналов, оборудованных временно установленными преобразователями. Если получены значимые выходные сигналы, необходимо принять корректировочные меры, например заменить кабели.

#### 2.8 Выбор и обозначение канала данных

КАХ и КЧХ обозначают канал данных.

КАХ составляет 1, 2 или 5 в десятой степени.

#### 3. Установка преобразователей

Преобразователи должны жестко крепиться, с тем чтобы свести к минимуму влияние вибрации на результаты записи. Приемлемым считается любое крепление, имеющее самую низкую частоту резонанса, равную по крайней мере пятикратной частоте  $F_H$  рассматриваемого канала данных. Преобразователи ускорения должны, в частности, крепиться таким образом, чтобы начальный угол фактической оси измерения и соответствующей оси контрольной системы не превышал  $5^\circ$ , за исключением тех случаев, когда проводится аналитическая или экспериментальная оценка влияния крепления на результаты измерения. Когда в какой-либо точке необходимо измерить ускорение в нескольких направлениях, то ось каждого преобразователя ускорения должна проходить не более чем в 10 мм от этой точки, а центр сейсмической массы каждого акселерометра должен находиться на расстоянии не более 30 мм от этой точки.

#### 4. Обработка данных

##### 4.1 Фильтрация

Фильтрация, соответствующая частотам класса канала данных, может осуществляться либо в ходе записи, либо в ходе обработки данных. Однако до начала записи осуществляется аналоговая фильтрация на уровне, превышающем КЧХ, с тем чтобы использовать не менее 50 % динамического диапазона записывающего устройства и уменьшить опасность насыщения записывающего устройства высокими частотами или возникновения ошибок дискретизации в процессе цифрового преобразования.

4.2 Цифровое преобразование

4.2.1 Частота дискретизации

Частота дискретизации должна составлять не менее  $8 F_H$ . В случае аналоговой записи, когда скорости записи и воспроизведения различны, пробная частота может быть разделена на величину соотношения этих скоростей.

4.2.2 Разрешение по амплитуде

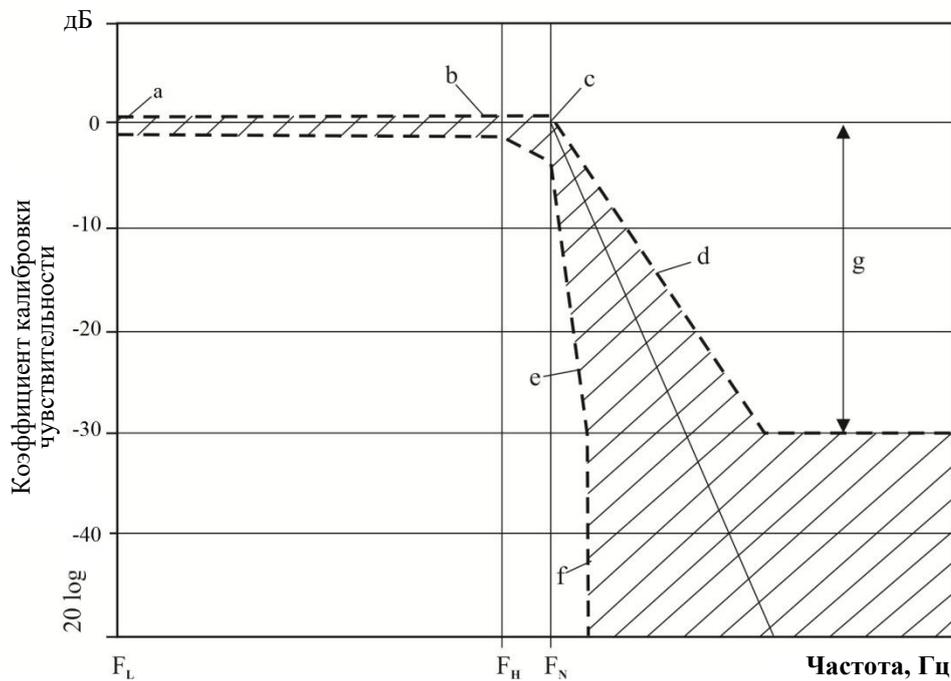
Цифровое слово должно включать не менее 7 битов и разряд контроля четности.

5. Представление результатов

Результаты должны представляться на бумаге формата A4 (ISO/R 216). Если результаты представляются в виде диаграмм, то оси координат, соответствующие той или иной единице измерения, должны быть проградуированы в соответствующих кратных значениях этих единиц измерения (например, 1, 2, 5, 10, 20 миллиметров). При измерениях используются единицы системы СИ, за исключением измерения скорости транспортного средства, для которой можно применять единицу км/ч, а также для ускорений, возникающих в результате удара, для которых в качестве единицы измерения можно применять g, где  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

Рис. 1

**Кривая амплитудно-частотной характеристики**



КЧК	$F_L$	$F_H$	$F_N$	<u>N</u>	<u>Логарифмическая шкала</u>		
	$\Gamma_{\Pi}$	$\Gamma_{\Pi}$	$\Gamma_{\Pi}$		$\pm$		дБ
1 000	$\leq 0,1$	1 000	1 650	a	$\pm$	0,5	дБ
600	$\leq 0,1$	600	1 000	b	+	0,5; -1	дБ
180	$\leq 0,1$	180	300	c	+	0,5; -4	дБ
60	$\leq 0,1$	60	100	d	-	9	дБ/октава
				e	-	24	дБ/октава
				f		$\infty$	
				g	-	30	

## Приложение 9

### Определение деформируемого препятствия

1. Технические требования к узлам и материалам  
Размеры препятствия указаны на рис. 1 настоящего приложения. Размеры отдельных узлов препятствия перечислены ниже.
- 1.1 Основной ячеистый блок  
Размеры:  
Высота: 650 мм (по оси алюминиевых полос сотовой структуры)  
Ширина: 1000 мм  
Толщина: 450 мм (по осям ячеек сотовой структуры)  
Все указанные выше размеры должны предусматривать допуск  $\pm 2,5$  мм  
Материал: Алюминий 3003 (ИСО 209, часть 1)  
Толщина фольги:  $0,076 \text{ мм} \pm 15 \%$   
Размер ячейки:  $19,1 \text{ мм} \pm 20 \%$   
Плотность:  $28,6 \text{ кг/м}^3 \pm 20 \%$   
Предел прочности на сжатие:  $0,342 \text{ МПа} + 0-10 \%^1$
- 1.2 Бамперный элемент  
Размеры:  
Высота: 330 мм (по оси алюминиевых полос сотовой структуры)  
Ширина: 1000 мм  
Толщина: 90 мм (по осям ячеек сотовой структуры)  
Все указанные выше размеры должны предусматривать допуск  $\pm 2,5$  мм  
Материал: Алюминий 3003 (ИСО 209, часть 1)  
Толщина фольги:  $0,076 \text{ мм} \pm 15 \%$   
Размер ячейки:  $6,4 \text{ мм} \pm 20 \%$   
Плотность:  $82,6 \text{ кг/м}^3 \pm 20 \%$   
Предел прочности на сжатие:  $1,711 \text{ МПа} + 0-10 \%^1$
- 1.3 Тыльный лист  
Размеры:  
Высота:  $800 \pm 2,5 \text{ мм}$   
Ширина:  $1000 \pm 2,5 \text{ мм}$   
Толщина:  $2,0 \pm 0,1 \text{ мм}$
- 1.4 Наружный лист  
Размеры:  
Длина:  $1700 \pm 2,5 \text{ мм}$   
Ширина:  $1000 \pm 2,5 \text{ мм}$   
Толщина:  $0,81 \pm 0,07 \text{ мм}$   
Материал: Алюминий 5251/5052 (ИСО 209, часть 1)

<sup>1</sup> В соответствии с процедурой сертификации, изложенной в пункте 2 настоящего приложения.

- 1.5 Облицовочный лист бамперного элемента
- Размеры:
- |           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| Высота:   | 330 ± 2,5 мм                          |
| Ширина:   | 1000 ± 2,5 мм                         |
| Толщина:  | 0,81 ± 0,07 м                         |
| Материал: | Алюминий 5251/5052 (ИСО 209, часть 1) |
- 1.6 Клей
- Во всех случаях используется двухкомпонентный полиуретановый клей (например, смола Ciba-Geigy XB5090/1 с отвердителем XB5304 или их эквивалент).
2. Сертификация алюминиевой сотовой структуры
- Полная процедура испытания для сертификации алюминиевой ячеистой структуры приводится в NHTSA TP-214D. Ниже дано краткое описание процедуры сертификации материалов препятствия, используемого для проведения испытания на лобовое столкновение, предел прочности которых на сжатие составляет 0,342 Мпа и 1,711 МПа соответственно.
- 2.1 Расположение образцов
- Для обеспечения равного предела прочности на сжатие по всей поверхности препятствия следует взять восемь образцов из четырех точек ячеистого блока, равномерно распределенных по его структуре. Блок проходит сертификацию, если семь из этих восьми образцов отвечают изложенным ниже требованиям относительно предела прочности на сжатие.
- Расположение образцов зависит от размера ячеистого блока. Первые четыре образца, каждый размером 300 x 300 x 50 мм следует вырезать из поверхностного слоя блока. Положение этих секций ячеистого блока определяется по рис. 2 настоящего приложения. Каждый из этих образцов следует нарезать на более мелкие образцы для сертификационного испытания (150 x 150 x 50 мм). В рамках сертификации проводится испытание двух образцов, взятых из каждой из четырех точек блока. Два других образца должны представляться по требованию.
- 2.2 Размер образца
- Для испытания используются образцы следующих размеров:
- |          |            |
|----------|------------|
| Длина:   | 150 ± 6 мм |
| Ширина:  | 150 ± 6 мм |
| Толщина: | 50 ± 2 мм  |
- Стенки неполных ячеек по краям образца надлежит обрезать следующим образом:
- в направлении «W» длина крайних полос должна составлять не более 1,8 мм (см. рис. 3 настоящего приложения);
- в направлении «L» соединяющие стенки ячейки (в направлении полосы) должны иметь половину своей длины с обеих сторон образца (см. рис. 3 настоящего приложения).
- 2.3 Измерение площади сжатия
- Длину образца измеряют в трех точках, расположенных в 12,7 мм от каждого края образца и в его середине, и обозначают L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> и L<sub>3</sub> (рис. 3 настоящего приложения). Ширину аналогичным образом измеряют и обозначают W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub> и W<sub>3</sub> (рис. 3 настоящего приложения). Эти измерения

производят на осевой линии по толщине образца. После этого площадь сжатия рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{(L_1 + L_2 + L_3)}{3} \times \frac{(W_1 + W_2 + W_3)}{3}$$

2.4 Скорость и глубина сжатия

Скорость сжатия образца должна находиться в пределах от 5,1 мм/мин до 7,6 мм/мин. Минимальная глубина сжатия должна составлять 16,5 мм.

2.5 Сбор данных

Данные о величине усилия и соответствующем смещении по каждому испытываемому образцу следует собирать либо в аналоговом, либо в цифровом виде. Если осуществляется сбор аналоговых данных, то необходимо предусмотреть способ их перевода в цифровые данные. Частота дискретизации цифрового сигнала должна составлять не менее 5 Гц (5 точек в секунду).

2.6 Определение предела прочности на сжатие

Все данные о величинах сжатия в диапазоне до 6,4 мм и более 16,5 мм не учитываются. Остальные данные подразделяются на три сектора или интервала смещения ( $n = 1, 2, 3$ ) (см. рис. 4 настоящего приложения) следующим образом:

- 1) 6,4–9,7 мм включительно,
- 2) 9,7–13,2 мм, исключая эти граничные значения,
- 3) 13,2–16,5 мм включительно.

Среднее значение для каждого сектора определяется по формуле:

$$F(n) = \frac{(F(n)1 + F(n)2 + \dots + F(n)m)}{m}; \quad m = 1, 2, 3,$$

где  $m$  представляет собой количество точек данных, измеренных в пределах каждого из трех интервалов. Предел прочности на сжатие в каждом секторе рассчитывают по следующей формуле:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A}; \quad n = 1, 2, 3$$

2.7 Требования к образцу, используемому для определения предела прочности на сжатие

Образец сотовой структуры проходит описываемую сертификацию, если выполняются следующие условия:

$0,308 \text{ МПа} \leq S(n) \leq 0,342 \text{ МПа}$  для материала с прочностью на сжатие 0,342 МПа;

$1,540 \text{ МПа} \leq S(n) \leq 1,711 \text{ МПа}$  для материала с прочностью на сжатие 1,711 МПа;

$n = 1, 2, 3$ .

2.8 Требования к блоку, используемому для определения предела прочности на сжатие

Испытание проводится на восьми образцах, взятых из четырех точек блока, равномерно распределенных по его структуре. Блок проходит сертификацию, если семь из восьми образцов соответствуют требованиям в отношении предела прочности на сжатие, приведенным в предыдущем разделе.

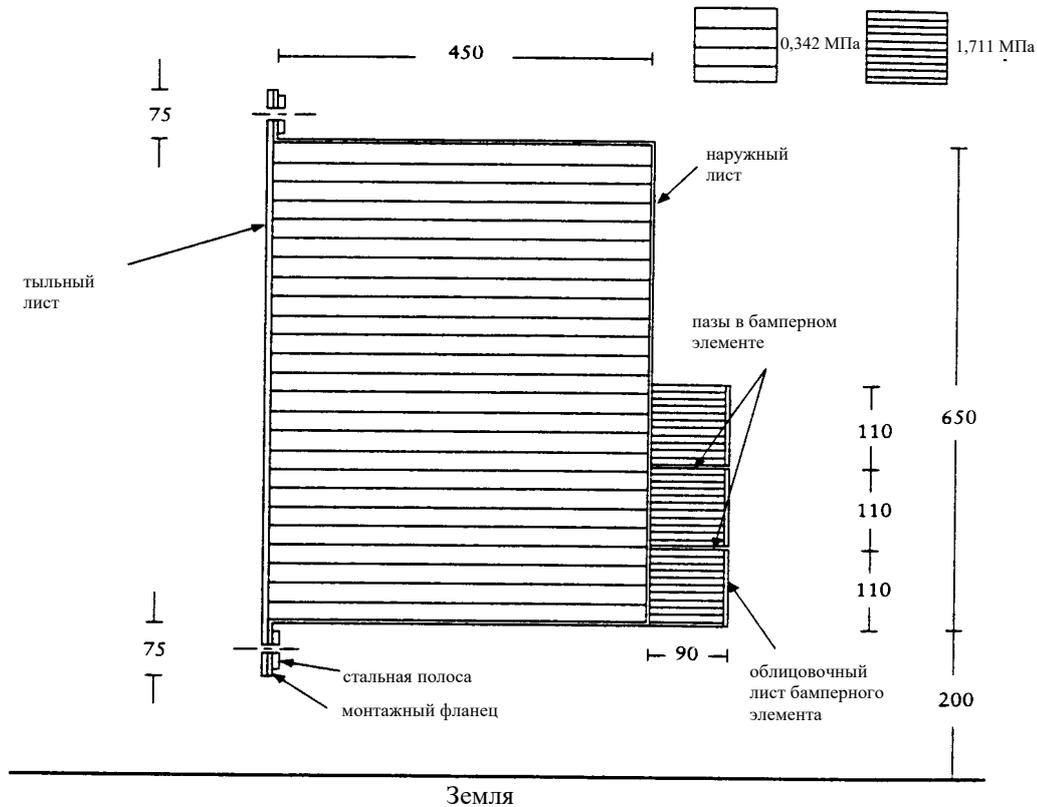
3. Процедура склеивания
  - 3.1 Непосредственно перед склеиванием подготавливаемые поверхности алюминиевых листов следует тщательно очистить соответствующим растворителем, например 1-1-1-трихлорэтаном. Эта процедура проводится не менее двух раз или до тех пор, пока не будет удалена смазка или грязь. Затем очищенные поверхности обрабатываются абразивной бумагой со степенью шероховатости 120. Не следует использовать металлизированную абразивную бумагу/абразивную бумагу на основе карбида кремния. Поверхности должны быть тщательно обработаны абразивной бумагой, которую следует регулярно заменять в процессе обработки во избежание засорения, что может привести к возникновению эффекта шлифования. После обработки абразивной бумагой поверхности вновь тщательно обрабатываются растворителем в соответствии с описанной выше процедурой. В общей сложности поверхности обрабатываются растворителем не менее четырех раз. Следует удалить всю пыль и грязевые отложения, оставшиеся после обработки абразивной бумагой, поскольку они препятствуют склеиванию.
  - 3.2 Клей наносится с помощью ребристого резинового валика только на одну поверхность. В тех случаях, когда ячеистая структура наклеивается на алюминиевый лист, клей наносится только на алюминиевый лист.

Клей должен наноситься на поверхность равномерно в пропорции не более 0,5 кг/м<sup>2</sup>, с тем чтобы толщина пленки не превышала 0,5 мм.
4. Конструкция
  - 4.1 Основной сотовый блок приклеивают к тыльному листу таким образом, чтобы оси ячеек были перпендикулярны листу. На лицевую поверхность ячеистого блока наклеивают наружный лист. Верхний и нижний края наружного листа к основному ячеистому блоку не приклеивают, а прижимают вплотную. Наружный лист наклеивается на тыльный лист в районе монтажных фланцев.
  - 4.2 Бамперный элемент наклеивают на лицевую сторону наружного листа таким образом, чтобы оси ячеек были перпендикулярны к листу. Нижняя поверхность бамперного элемента устанавливается заподлицо с нижней поверхностью наружного листа. Облицовочный лист бамперного элемента наклеивают на его наружную поверхность.
  - 4.3 Затем бамперный элемент делится на три одинаковые секции путем прорезания двух горизонтальных пазов. Эти пазы следует прорезать на всю глубину бамперного элемента по всей его ширине. Пазы прорезаются пилой; их ширина соответствует ширине лезвия пилы, которая не должна превышать 4,0 мм.
  - 4.4 Для монтажа препятствия в крепежных фланцах надлежит просверлить отверстия (см. рис. 5 настоящего приложения). Диаметр этих отверстий составляет 9,5 мм. Просверливают пять отверстий в верхнем фланце на расстоянии 40 мм от верхней кромки фланца и пять отверстий в нижнем фланце в 40 мм от нижней кромки этого фланца. Отверстия просверливают на расстоянии 100 мм, 300 мм, 500 мм, 700 мм, 900 мм от обеих боковых сторон препятствия. Все отверстия просверливаются с допуском  $\pm 1$  мм от заданной точки. Местонахождение этих отверстий указано только в порядке рекомендации. Могут использоваться альтернативные положения, обеспечивающие по крайней мере тот уровень монтажной прочности и безопасности, который предусмотрен в приведенных выше технических требованиях, касающихся монтажа.

5. Монтаж
- 5.1 Деформируемое препятствие жестко крепится к краю блока массой не менее  $7 \times 10^4$  кг или какой-либо установленной на нем конструкции. Передняя поверхность препятствия должна быть установлена таким образом, чтобы на всех стадиях столкновения транспортное средство не контактировало ни с одной частью конструкции, расположенной выше 75 мм от верхней поверхности препятствия (за исключением верхнего фланца)<sup>2</sup>. Наружная поверхность блока, к которой крепится деформируемое препятствие, должна быть плоской и сплошной по высоте и ширине и должна быть установлена вертикально  $\pm 1^\circ$  и перпендикулярно  $\pm 1^\circ$  к оси подъездного пути транспортного средства. В ходе испытания поверхность блока, на которой закреплено препятствие, не должна смещаться более чем на 10 мм. Для предотвращения смещения бетонного блока в случае необходимости должны использоваться дополнительные крепления или упоры. Край деформируемого препятствия должен быть выровнен с краем бетонного блока со стороны, с которой проводится испытание транспортного средства.
- 5.2 Деформируемое препятствие крепится к бетонному блоку десятью болтами по пять в верхнем и нижнем монтажных фланцах. Диаметр этих болтов должен составлять не менее 8 мм. На верхнем и нижнем монтажных фланцах должны использоваться стальные фиксирующие полосы (см. рис. 1 и 5 настоящего приложения). Размеры этих полос являются следующими: высота — 60 мм, ширина — 1000 мм и толщина — не менее 3 мм. Края фиксирующих полос следует закруглить для предотвращения образования трещин на барьере под воздействием полосы в момент удара. Край полосы должен находиться на высоте не более 5 мм над основанием верхнего крепежного фланца барьера либо под верхней точкой нижнего крепежного фланца барьера (на расстоянии 5 мм от нее). В обеих полосах просверливается по пять отверстий диаметром 9,5 мм, которые соответствуют отверстиям в монтажном фланце барьера (см. пункт 4 выше). Отверстия в монтажной полосе и фланцах барьера могут быть увеличены с 9,5 мм до максимум 25 мм для устранения расхождений с компоновкой задней плиты и/или для обеспечения соответствия конфигурации отверстий, предназначенных для крепления датчика нагрузки. Все элементы арматуры должны выдерживать испытание на удар. В случае установки деформирующегося барьера на стенке с датчиком нагрузки (СДН) следует учитывать, что указанные выше требования в отношении размеров рассматриваются в качестве минимальных. При наличии СДН длина монтажных полос может увеличиваться для обеспечения соответствия с монтажными отверстиями, просверленными выше. Если требуется увеличить длину полос, то следует соответственно использовать стальной листовой материал меньшей толщины, с тем чтобы барьер не сползал со стенки, чтобы его нельзя было согнуть и на нем не образовывалось бы трещин в момент удара. Если используется альтернативный метод монтажа барьера, то он должен обеспечивать, по крайней мере, тот уровень безопасности, который предписан в указанных выше пунктах.

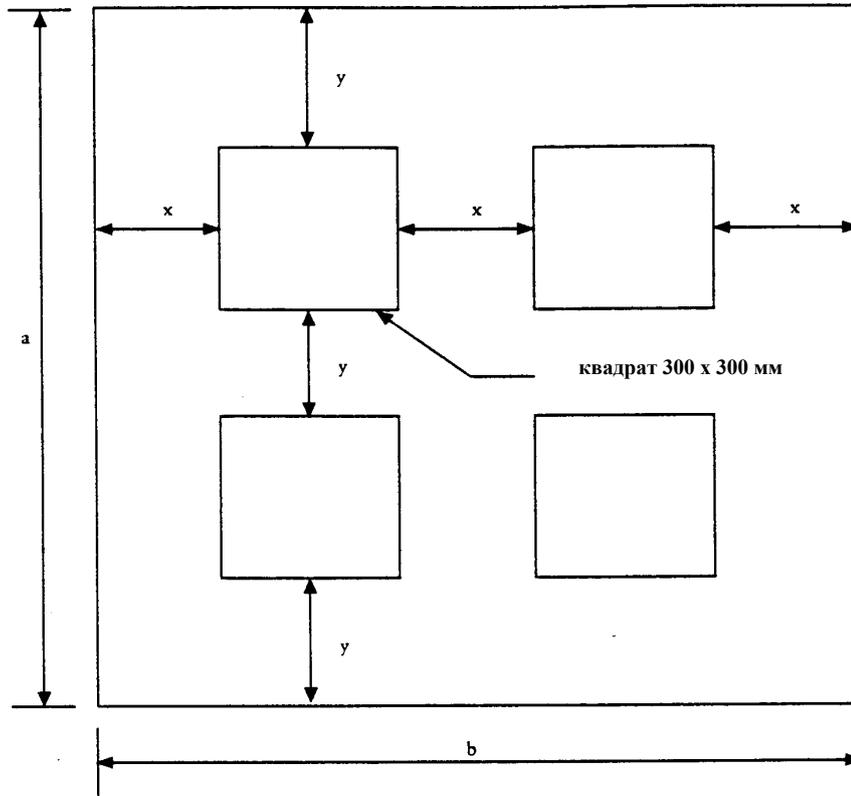
<sup>2</sup> Считается, что этому требованию соответствует блок, у которого высота торцевой части составляет от 125 мм до 925 мм, а толщина — 1000 мм.

Рис. 1  
Деформируемое препятствие для испытания на лобовое столкновение

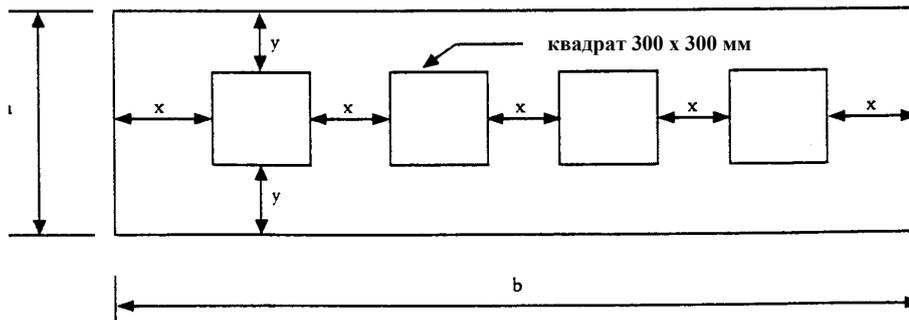


Ширина препятствия: 1000 мм.  
Все размеры указаны в мм.

Рис. 2  
Расположение образцов для сертификации



Если  $a \geq 900$  мм:  $x = 1/3 (b - 600)$  мм и  $y = 1/3 (a - 600)$  мм (для  $a \leq b$ )



Если  $a < 900$  мм:  $x = 1/5 (b - 1200)$  мм и  $y = 1/2 (a - 300)$  мм (для  $a \leq b$ )

Рис.3  
Оси сотовой структуры и замеренные размеры

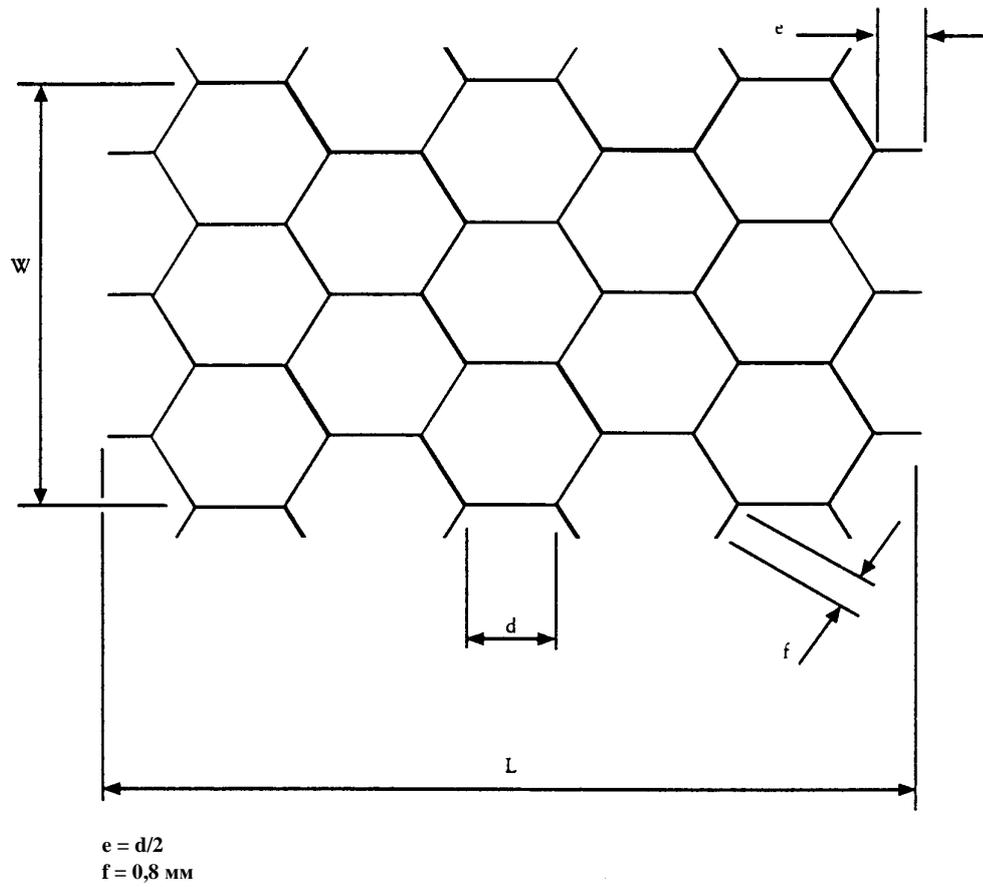


Рис. 4  
Усилие сжатия и смещение

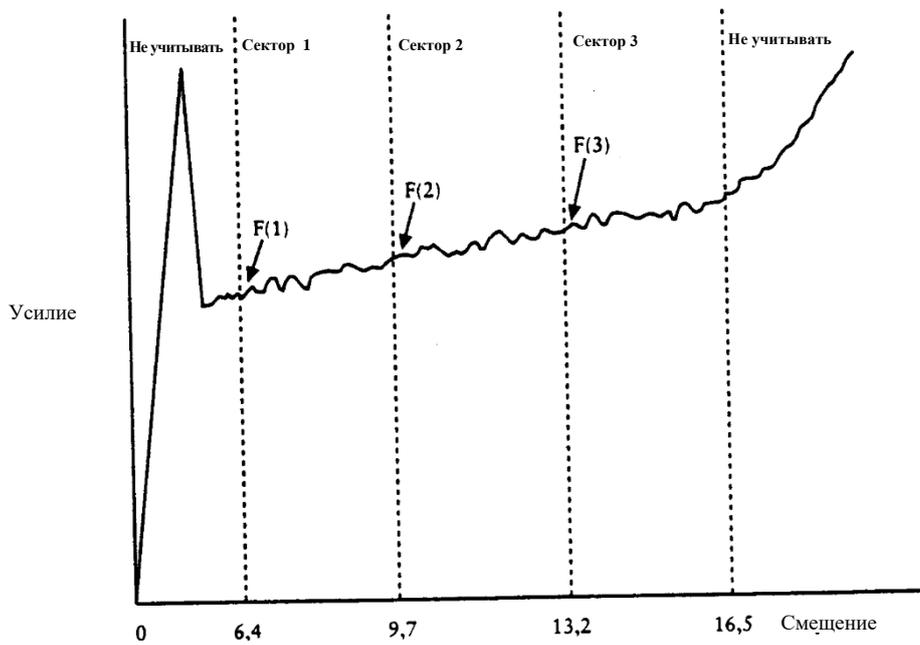
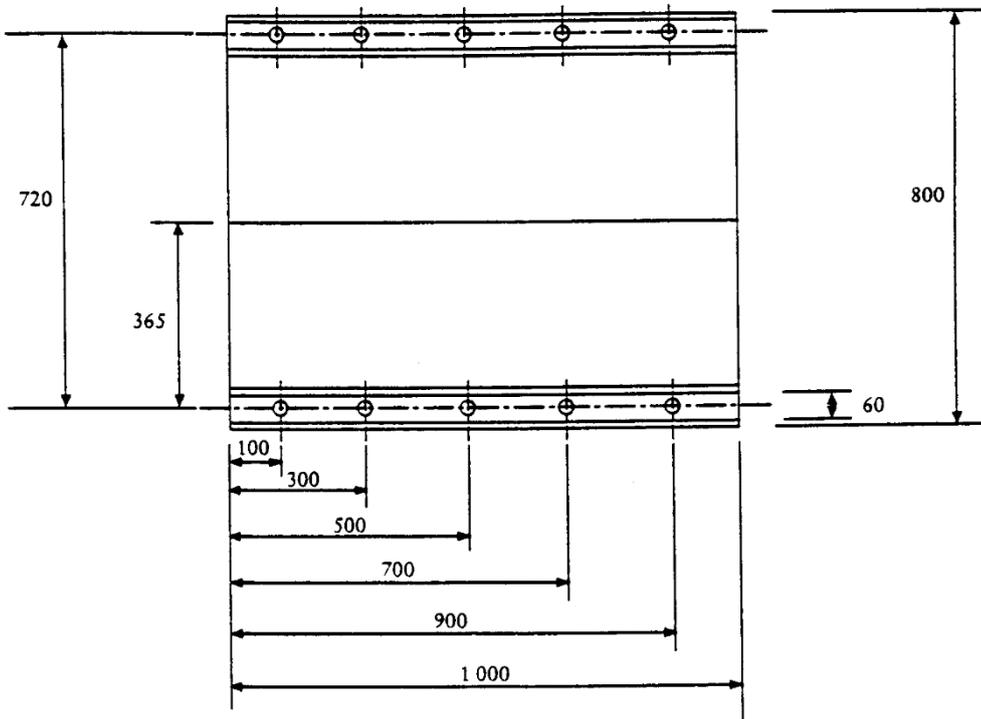


Рис. 5  
Расположение отверстий, используемых для монтажа



Диаметр отверстий 9,5 мм.

Все размеры указаны в мм.

## Приложение 10

### Процедура сертификации голени и стопы манекена

1. Испытание верхней части стопы на удар
- 1.1 Цель этого испытания состоит в измерении реакции стопы и голеностопного сустава манекена «Гибрид III» на четко направленные удары маятника с твердой наплавкой.
- 1.2 Для испытания используются блоки голени манекена «Гибрид III», левый (86-5001-001) и правый (86-5001-002), в сборе с блоками голеностопного сустава, левым (78051-614) и правым (78051-615), и коленными блоками.  
Для закрепления коленного блока (79051-16 Rev B) на испытательной арматуре используется имитатор датчика нагрузки (78051-319 Rev A).
- 1.3 Процедура испытания
- 1.3.1 Каждый ножной блок в течение четырех часов перед испытанием должен находиться (выдерживаться) при температуре  $22 \pm 3$  °C и относительной влажности  $40 \pm 30$  %. Продолжительность выдержки не включает время, необходимое для достижения устойчивого состояния.
- 1.3.2 Перед испытанием необходимо очистить поверхность наружного покрова, по которому наносится удар, а также поверхность ударного элемента изопропиловым спиртом или аналогичным веществом и посыпать их тальком.
- 1.3.3 Акселерометр ударного элемента устанавливается таким образом, чтобы его ось чувствительности была параллельна направлению удара в точке соприкосновения со стопой.
- 1.3.4 Ножной блок устанавливается на арматуре, изображенной на рис. 1 настоящего приложения. Испытательная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы предотвратить смещение во время удара. Осевая линия имитатора нагрузки бедра (78051-319) должна быть вертикальной с допуском  $\pm 0,5^\circ$ . Опора регулируется таким образом, чтобы линия, соединяющая вилочный коленный шарнир и болт крепления голеностопа, была горизонтальной с допуском  $\pm 3^\circ$ , причем пятка устанавливается на двух пластинах с плоской поверхностью из материала с низким коэффициентом трения (пластина политетрафторэтилена ПТФЭ). Необходимо обеспечить, чтобы материалы, имитирующие мягкие ткани голени, находились как можно ближе к колену. Голеностоп регулируется таким образом, чтобы плоскость подошвы стопы была вертикальной и перпендикулярной направлению удара с допуском  $\pm 3^\circ$  и чтобы среднесагиттальная плоскость стопы соответствовала положению рычага маятника. Перед каждым испытанием необходимо отрегулировать коленный шарнир в пределах  $1,5 \pm 0,5$  г. Голеностопный шарнир регулируют таким образом, чтобы он мог двигаться свободно, а затем затягивают ровно настолько, чтобы стопа стабильно опиралась на пластину ПТФЭ.
- 1.3.5 Жесткий ударный элемент состоит из горизонтально расположенного цилиндра диаметром  $50 \pm 2$  мм и опорного рычага маятника диаметром  $19 \pm 1$  мм (рис. 4 настоящего приложения). Масса цилиндра составляет  $1,25 \pm 0,02$  кг, включая измерительное оборудование и все части опорного рычага, находящиеся внутри цилиндра. Масса рычага маятника составляет  $285 \pm 5$  г. Масса всех вращающихся частей оси, к которой прикреплен опорный рычаг, не должна превышать 100 г. Расстояние

между центральной горизонтальной осью цилиндра ударного элемента и осью вращения всего маятника должно составлять  $1250 \pm 1$  мм. Ударный цилиндр устанавливается таким образом, чтобы его продольная ось находилась в горизонтальном положении и была перпендикулярна направлению удара. Маятник ударяется по подошве стопы на расстоянии  $185 \pm 2$  мм от основания пятки, установленной на жесткой горизонтальной платформе таким образом, чтобы продольная осевая линия рычага маятника находилась в пределах  $1^\circ$  от вертикальной линии удара. Ударный элемент должен быть направлен таким образом, чтобы в момент удара исключить значительное боковое, вертикальное или вращательное движение.

- 1.3.6 Последовательные испытания одной и той же ноги манекена должны проводиться с интервалом не менее 30 минут.
- 1.3.7 Система сбора данных, включая преобразователи, должна соответствовать требованиям для КЧХ 600, приведенным в приложении 8.
- 1.4 Технические требования
- 1.4.1 При ударе по подъему свода каждой стопы со скоростью  $6,7 (\pm 0,1)$  м/с в соответствии с пунктом 1.3 максимальный изгибающий момент голени по оси у ( $M_y$ ) должен составлять  $120 \pm 25$  Нм.
2. Испытание нижней части ступни на удар (без башмака)
- 2.1 Цель этого испытания заключается в измерении реакции наружного покрова и внутренних деталей стопы манекена «Гибрид III» на удары специального маятника с твердой наплавкой.
- 2.2 Для испытания используются блоки голени манекена «Гибрид III», левый (86-5001-001) и правый (86-5001-002), в сборе с блоками голеностопного сустава, левым (78051-614) и правым (78051-615), и коленными блоками.
- Для закрепления коленного блока (79051-16 Rev B) на испытательной арматуре используется имитатор нагрузки (78051-319 Rev A).
- 2.3 Процедура испытания
- 2.3.1 Каждый ножной блок в течение четырех часов перед испытанием должен находиться (выдерживаться) при температуре  $22 \pm 3$  °C и относительной влажности  $40 \pm 30$  %. Продолжительность выдержки не включает время, необходимое для достижения устойчивого состояния.
- 2.3.2 Перед испытанием необходимо очистить поверхность наружного покрова, по которому наносится удар, а также поверхность ударного элемента изопропиловым спиртом или аналогичным веществом и посыпать их тальком. Необходимо проверить, чтобы на энергопоглощающем элементе пятки не было никаких видимых повреждений.
- 2.3.3 Акселерометр ударного элемента устанавливается таким образом, чтобы его ось чувствительности была параллельна продольной оси ударного элемента.
- 2.3.4 Ножной блок устанавливается на арматуре, изображенной на рис. 2 настоящего приложения. Испытательная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы предотвратить смещение во время удара. Осевая линия имитатора нагрузки бедра (78051-319) должна быть вертикальной с допуском  $\pm 0,5^\circ$ . Опора регулируется таким образом, чтобы линия, соединяющая вилочный коленный шарнир и болт крепления голеностопа, была горизонтальной с допуском  $\pm 3^\circ$ , причем пятка

устанавливается на двух пластинах с плоской поверхностью из материала с низким коэффициентом трения (пластина ПТФЭ). Необходимо обеспечить, чтобы материалы, имитирующие мягкие ткани голени, находились как можно ближе к колену. Голеностоп регулируется таким образом, чтобы плоскость подошвы стопы была вертикальной и перпендикулярной направлению удара с допуском  $\pm 3^\circ$  и чтобы среднесагитальная плоскость стопы соответствовала положению рычага маятника. Перед каждым испытанием необходимо отрегулировать коленный шарнир в пределах  $1,5 \pm 0,5$  грамма. Голеностопный шарнир регулируют таким образом, чтобы он мог двигаться свободно, а затем затягивают ровно настолько, чтобы стопа стабильно опиралась на пластину ПТФЭ.

- 2.3.5 Жесткий ударный элемент состоит из горизонтально расположенного цилиндра диаметром  $50 \pm 2$  мм и опорного рычага маятника диаметром  $19 \pm 1$  мм (рис. 4 настоящего приложения). Масса цилиндра составляет  $1,25 \pm 0,02$  кг, включая измерительное оборудование и все части опорного рычага, находящиеся внутри цилиндра. Масса рычага маятника составляет  $285 \pm 5$  граммов. Масса всех вращающихся частей оси, к которой прикреплен опорный рычаг, не должна превышать 100 граммов. Расстояние между центральной горизонтальной осью цилиндра ударного элемента и осью вращения всего маятника должно составлять  $1\,250 \pm 1$  миллиметр. Ударный цилиндр устанавливается таким образом, чтобы его продольная ось находилась в горизонтальном положении и была перпендикулярна направлению удара. Маятник ударяется по подошве стопы на расстоянии  $62 \pm 2$  мм от основания пятки, установленной на жесткой горизонтальной платформе таким образом, чтобы продольная осевая линия рычага маятника находилась в пределах  $1^\circ$  от вертикальной линии удара. Ударный элемент должен быть направлен таким образом, чтобы в момент удара исключить значительное боковое, вертикальное или вращательное движение.
- 2.3.6 Последовательные испытания одной и той же ноги манекена должны проводиться с интервалом не менее 30 минут.
- 2.3.7 Система сбора данных, включая преобразователи, должна соответствовать требованиям для КЧХ 600, приведенным в приложении 8.
- 2.4 Технические требования
- 2.4.1 При ударе по подъему свода каждой стопы со скоростью  $4,4 \pm 0,1$  м/с в соответствии с пунктом 2.3 максимальное ускорение ударного элемента должно составлять  $295 \pm 50$  граммов.
3. Испытание нижней части ступни на удар (с башмаком)
- 3.1 Цель этого испытания заключается в измерении реакции башмака и пяточной мягкой ткани и голеностопного шарнира манекена «Гибрид III» на четко направленные удары маятника с твердой наплавкой.
- 3.2 Для испытания используются блоки голени манекена «Гибрид III», левый (86-5001-001) и правый (86-5001-002), в сборе с блоками голеностопного сустава, левым (78051-614) и правым (78051-615), и коленными блоками. Для закрепления коленного блока (79051-16 Rev B) на испытательной арматуре используется имитатор нагрузки (78051-319 Rev A). На стопу надевается башмак, указанный в пункте 2.9.2 приложения 5.
- 3.3 Процедура испытания
- 3.3.1 Каждый ножной блок в течение четырех часов перед испытанием должен находиться (выдерживаться) при температуре  $22 \pm 3$  °C и относительной

- влажности  $40 \pm 30$  %. Продолжительность выдержки не включает время, необходимое для достижения устойчивого состояния.
- 3.3.2 Перед испытанием необходимо очистить поверхность подошвы башмака, по которой производится удар, чистой ветошью и обработать поверхность ударного элемента изопропиловым спиртом или аналогичным веществом. Необходимо проверить, чтобы на энергопоглощающем элементе пятки не было никаких видимых повреждений.
- 3.3.3 Акселерометр ударного элемента устанавливается таким образом, чтобы его ось чувствительности была параллельна продольной осевой оси ударного элемента.
- 3.3.4 Ножной блок устанавливается на арматуре, изображенной на рис. 3 настоящего приложения. Испытательная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы предотвратить смещение во время удара. Осевая линия имитатора нагрузки бедра (78051-319) должна быть вертикальной с допуском  $\pm 0,5^\circ$ . Опора регулируется таким образом, чтобы линия, соединяющая вилочный коленный шарнир и болт крепления голеностопа, была горизонтальной с допуском  $\pm 3^\circ$ , причем пятка башмака устанавливается на двух пластинах с плоской поверхностью из материала с низким коэффициентом трения (пластина ПТФЭ). Необходимо обеспечить, чтобы материалы, имитирующие мягкие ткани голени, находились как можно ближе к колену. Голеностоп регулируется таким образом, чтобы плоскость пятки и подошвы башмака была вертикальной и перпендикулярной направлению удара с допуском  $\pm 3^\circ$  и чтобы среднесагитальная плоскость стопы и башмака соответствовала положению рычага маятника. Перед каждым испытанием необходимо отрегулировать коленный шарнир в пределах  $1,5 \pm 0,5$  грамма. Голеностопный шарнир регулируют таким образом, чтобы он мог двигаться свободно, а затем затягивают ровно настолько, чтобы стопа стабильно опиралась на пластину ПТФЭ.
- 3.3.5 Жесткий ударный элемент состоит из горизонтально расположенного цилиндра диаметром  $50 \pm 2$  мм и опорного рычага маятника диаметром  $19 \pm 1$  мм (рис. 4 настоящего приложения). Масса цилиндра составляет  $1,25 \pm 0,02$  кг, включая измерительное оборудование и все части опорного рычага, находящиеся внутри цилиндра. Масса рычага маятника составляет  $285 \pm 5$  граммов. Масса всех вращающихся частей оси, к которой прикреплен опорный рычаг, не должна превышать 100 г. Расстояние между центральной горизонтальной осью цилиндра ударного элемента и осью вращения всего маятника должно составлять  $1250 \pm 1$  миллиметр. Ударный цилиндр устанавливается таким образом, чтобы его продольная ось находилась в горизонтальном положении и была перпендикулярна направлению удара. Маятник ударяется по пятке башмака в горизонтальной плоскости, находящейся на высоте  $62 \pm 2$  мм от основания пятки манекена, когда башмак установлен на жесткой горизонтальной платформе, с тем чтобы в момент удара продольная осевая линия рычага маятника находилась в пределах  $1^\circ$  от вертикальной линии. Ударный элемент должен быть направлен таким образом, чтобы в момент удара исключить значительное боковое, вертикальное или вращательное движение.
- 3.3.6 Последовательные испытания одной и той же ноги манекена должны проводиться с интервалом не менее 30 минут.
- 3.3.7 Система сбора данных, включая преобразователи, должна соответствовать требованиям для КЧХ 600, приведенным в приложении 8.

- 3.4 Технические требования
- 3.4.1 При ударе по пятке башмака со скоростью  $6,7 \pm 0,1$  м/с в соответствии с пунктом 3.3 выше максимальное сжимающее усилие голени ( $F_z$ ) должно составлять  $3,3 \pm 0,5$  кН.

Рис. 1  
**Испытание верхней части стопы на удар**

Технические требования к испытательной установке

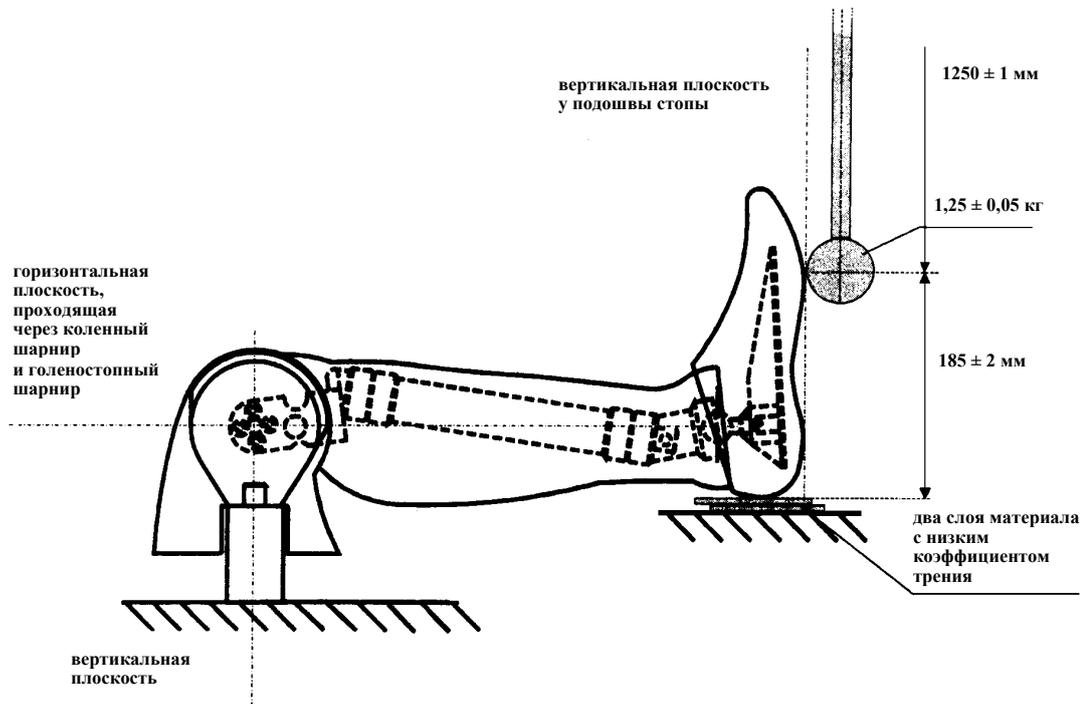


Рис. 2  
Испытание нижней части ступни на удар (без башмака)  
Технические требования к испытательной установке

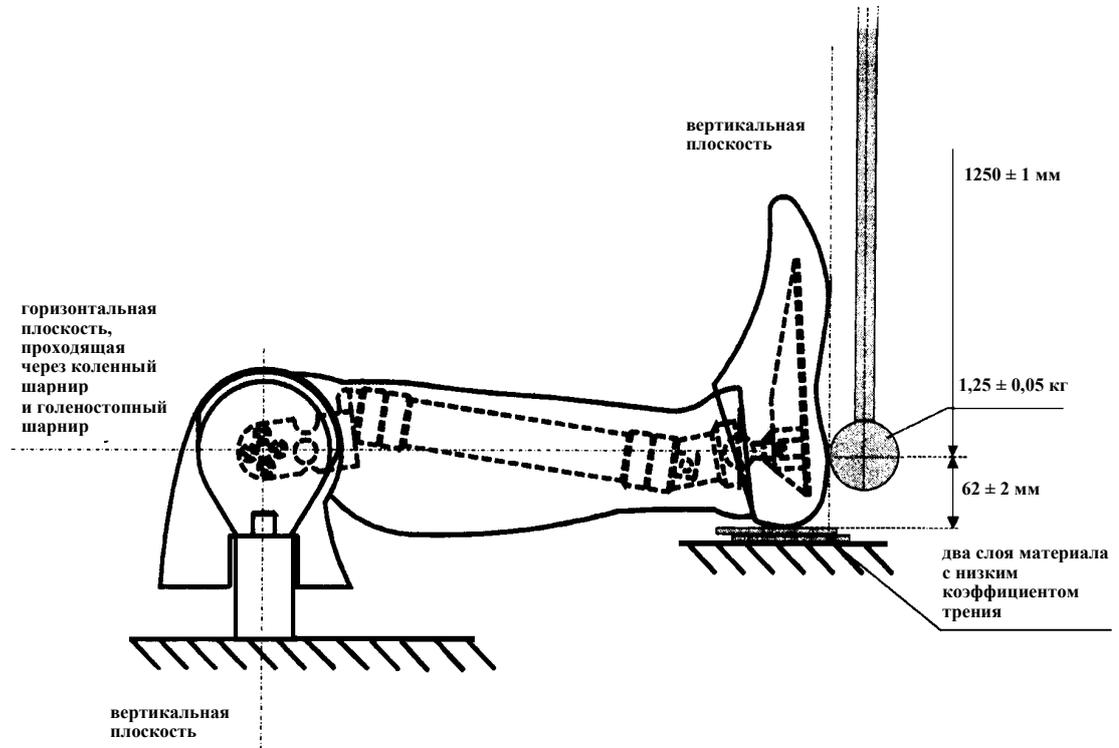


Рис. 3  
Испытание нижней части ступни на удар (с башмаком)

Технические требования к испытательной установке

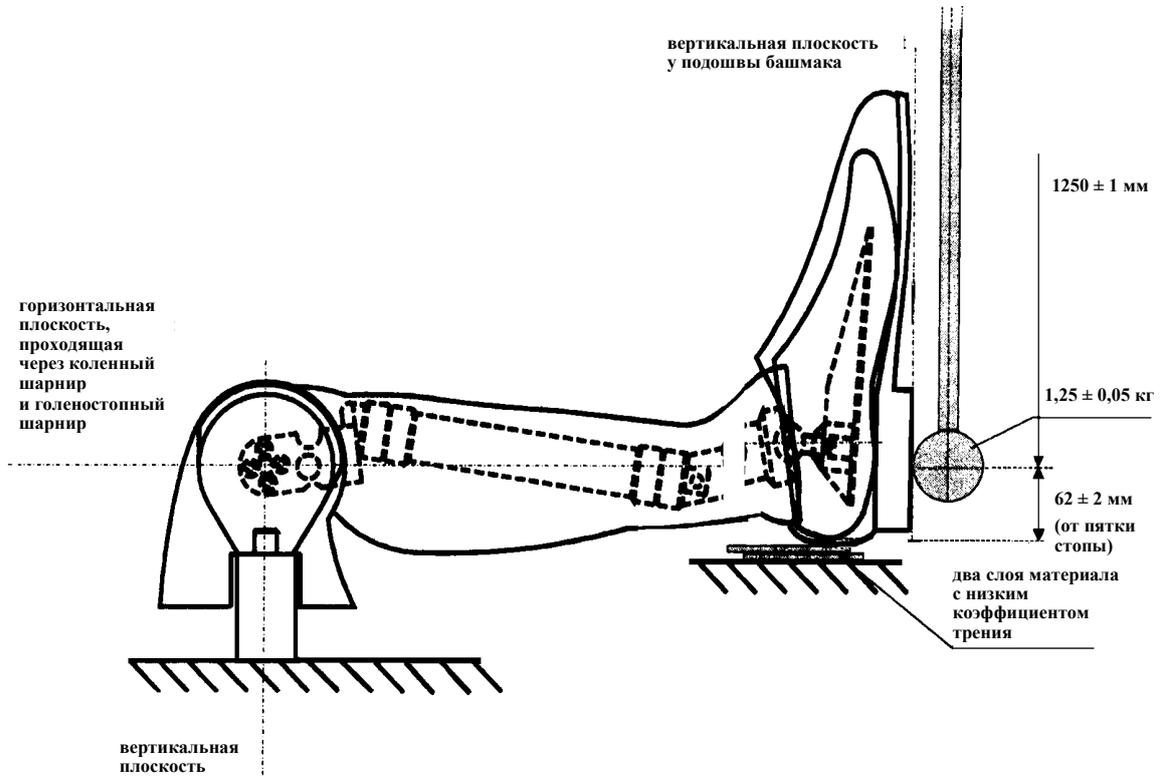
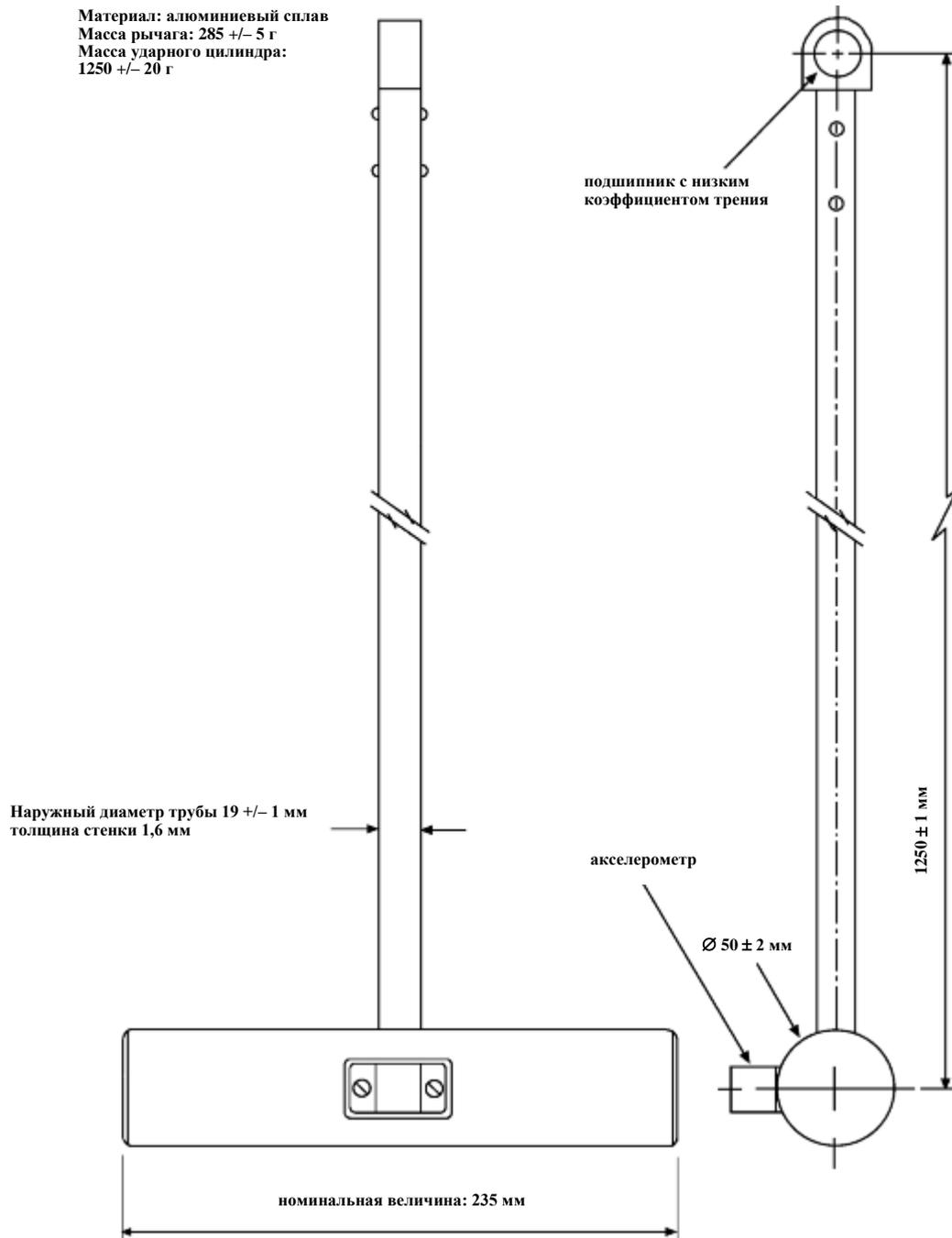


Рис. 4  
Маятниковый ударный элемент



## Приложение 11

### Порядок проведения испытания транспортных средств, оснащенных электрическим приводом

В настоящем приложении описан порядок проведения испытания для доказательства соответствия требованиям относительно электробезопасности, изложенным в пункте 5.2.8 настоящих Правил.

Перед проведением испытания транспортного средства на удар измеряют и регистрируют напряжение в высоковольтной шине ( $U_b$ ) (см. рис. 1 ниже) для подтверждения того, что оно находится в пределах рабочего напряжения транспортного средства, указанного изготовителем транспортного средства.

1. Схема испытания и комплект испытательного оборудования

Если используется функция разъединения в случае высокого напряжения, то измерения производятся с обеих сторон устройства, выполняющего функцию разъединения.

Однако если устройство для разъединения в случае высокого напряжения является составной частью ПСАЭЭ или если система преобразования энергии и высоковольтная шина ПСАЭЭ или степень защиты системы преобразования энергии остается на уровне IPXXB после испытания на удар, то измерения можно производить только между устройствами, обеспечивающими разъединение и электрическую нагрузку.

Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять величину постоянного тока, причем его внутреннее сопротивление должно составлять не менее 10 Ом.

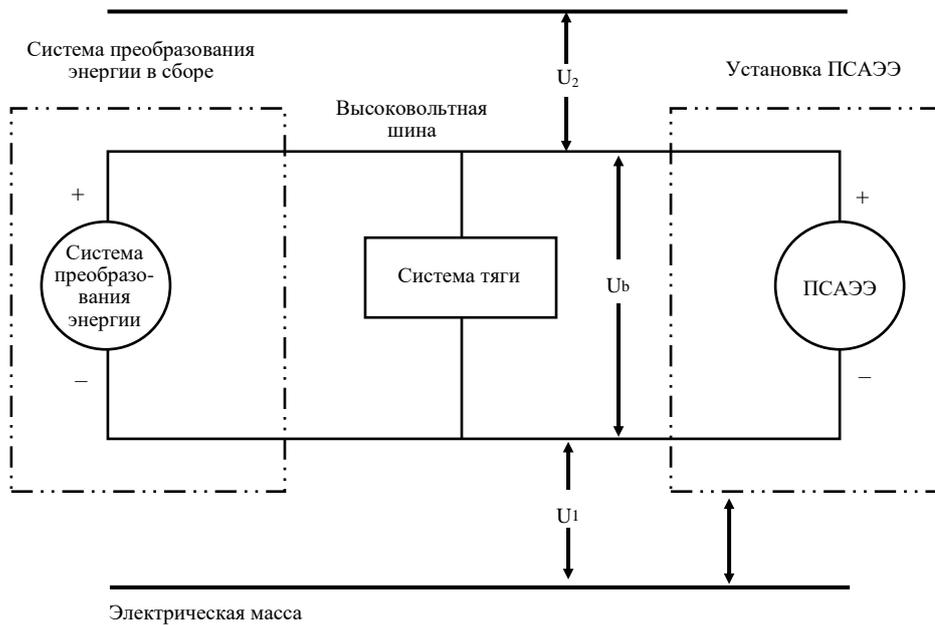
2. Если измеряется напряжение, то могут использоваться нижеследующие инструкции.

После испытания на удар определяют напряжение в высоковольтной шине  $U_b$ ,  $U_1$ ,  $U_2$ ) (см. рис. 1 ниже).

Измерение напряжения проводят не ранее чем через 10 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара.

Данный метод не применяется, если в ходе испытания ток на электрический привод не подается.

Рис. 1  
 Измерение  $U_b$ ,  $U_1$ ,  $U_2$



3. Процедура оценки для низкочастотной электроэнергии

До удара переключатель  $S_1$  и известный разрядный резистор  $R_e$  подсоединяются параллельно к соответствующей емкости (см. рис. 2 ниже).

- а) Не раньше чем через 10 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара переключатель  $S_1$  переводят в закрытое положение и в то же время измеряют и регистрируют напряжение  $U_b$  и силу тока  $I_e$ . Полученные значения напряжения  $U_b$  и силы тока  $I_e$  интегрируют по периоду времени с момента перевода переключателя  $S_1$  в закрытое положение ( $t_c$ ) и до того момента, когда напряжение  $U_b$  падает ниже высоковольтного предельного уровня в 60 В при постоянном токе ( $t_h$ ). Полученное интегрированное значение равняется полной энергии (ТЕ) в джоулях:

$$TE = \int_{t_c}^{t_h} U_b \times I_e dt$$

- б) Если  $U_b$  измеряется в любой момент времени в промежутке между 10 секундами и 60 секундами после удара и емкостное сопротивление емкостей  $X(C_x)$  указано изготовителем, то полную энергию (ПЭ) рассчитывают по следующей формуле:

$$TE = 0,5 \times C_x \times U_b^2$$

- с) Если  $U_1$  и  $U_2$  (см. рис. 1 выше) измеряются в любой момент времени в промежутке между 10 секундами и 60 секундами после удара и емкостное сопротивление емкостей  $Y$  ( $C_{y1}$ ,  $C_{y2}$ ) указано изготовителем, то полную энергию ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) рассчитывают по следующим формулам:

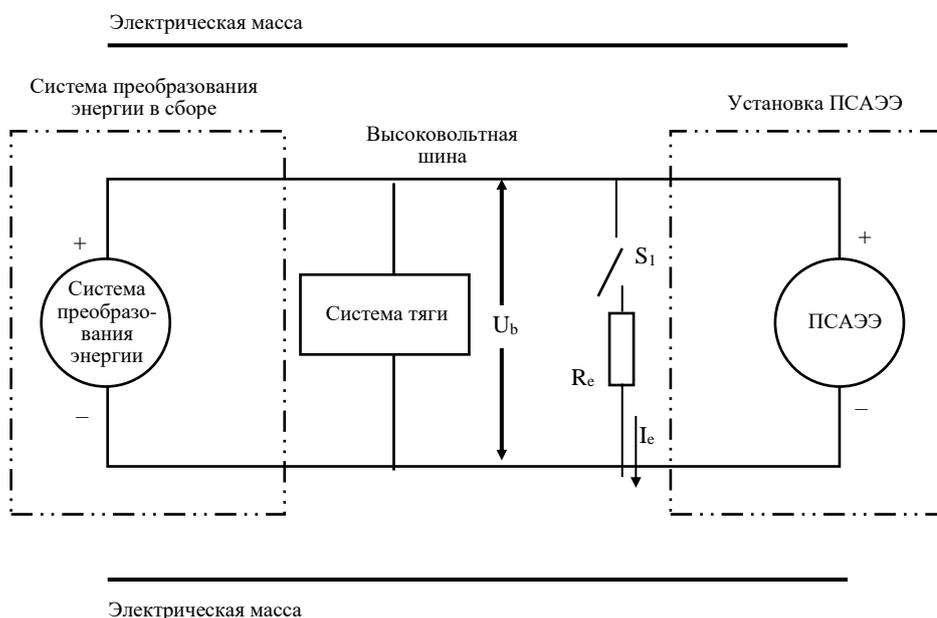
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Данный метод не применяется, если в ходе испытания на электрический привод не подается ток.

Рис. 2

**Пример измерения количества содержащейся в конденсаторах X энергии высоковольтной шины**



4. Физическая защита

После испытания транспортного средства на удар любые детали, прилегающие к высоковольтным компонентам, должны без использования каких-либо инструментов открываться, разбираться или сниматься. Все остальные прилегающие детали должны рассматриваться в качестве части системы физической защиты.

Для оценки электробезопасности в любой зазор или отверстие в системе физической защиты должен быть вставлен шарнирный испытательный штифт, описанный на рис. 3, с испытательным усилием  $10 \text{ Н} \pm 10 \%$ . Если шарнирный испытательный штифт можно полностью или частично ввести в систему физической защиты, то этот штифт должен помещаться туда в каждом из положений, указанных ниже.

Начиная с прямого положения оба шарнира испытательного штифта должны вращаться под углом, достигающим постепенно до  $90^\circ$  по отношению к оси прилегающего сечения штифта, и затем должны устанавливаться в каждом из возможных положений.

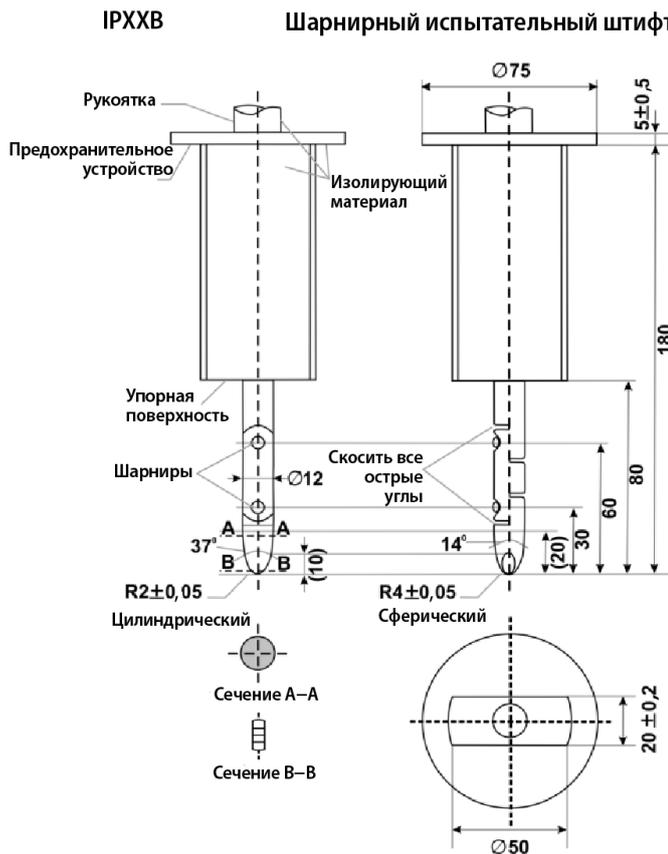
Внутренние ограждения рассматриваются в качестве составной части кожуха.

Между шарнирным испытательным штифтом и частями, находящимися под высоким напряжением, внутри ограждения электрозащиты или

кожуха в соответствующем случае надлежит последовательно подсоединять источник низкого напряжения (с напряжением не менее 40 В и не более 50 В) с подходящей лампой.

Рис. 3  
Шарнирный испытательный штифт

Щуп для проверки вероятности прикосновения  
(Размеры в мм)



Материал: металл, если не указано иное.

Линейные размеры приведены в миллиметрах.

Допуски по размерам, не имеющим конкретных допусков:

- a) по углам: 0/-10 секунд,
- b) по линейным размерам:
  - i) до 25 мм: 0/-0,05 мм,
  - ii) свыше 25 мм:  $\pm 0,2$  мм.

Оба шарнира должны допускать перемещение в одной и той же плоскости и в одном и том же направлении в рамках угла 90° с допуском от 0° до +10°.

Требования, изложенные в пункте 5.2.8.1.3 настоящих Правил, выполнены, если шарнирный испытательный штифт, описанный на рис. 3, не может соприкоснуться с частями, находящимися под высоким напряжением.

Для выяснения того, может ли шарнирный испытательный штифт соприкоснуться с высоковольтными шинами, при необходимости может быть использовано зеркало или волоконный эндоскоп.

Если выполнение этого требования проверяется при помощи сигнальной цепи между шарнирным испытательным штифтом и частями, находящимися под высоким напряжением, то лампа не должна загораться.

4.1 Метод испытания для измерения электрического сопротивления

- a) Метод испытания с использованием прибора для измерения сопротивления

Прибор для измерения сопротивления подсоединяют к точкам измерения (как правило, на электрической массе и электропроводящем кожухе/электрозащитном ограждении), и проводят измерение сопротивления при помощи прибора, отвечающего следующим техническим требованиям:

- i) прибор для измерения сопротивления: ток измерительной цепи: минимум 0,2 А;
- ii) разрешение: 0,01 Ом или меньше;
- iii) сопротивление «R» должно быть ниже 0,1 Ом.

- b) Метод испытания с использованием источника питания постоянного тока, вольтметра и амперметра.

Источник питания постоянного тока, вольтметр и амперметр подсоединяют к точкам измерения (как правило, на электрической массе и электропроводящем кожухе/электрозащитном ограждении).

Напряжение источника питания постоянного тока регулируют таким образом, чтобы сила тока составляла не менее 0,2 А.

Измеряют силу тока «I» и напряжение «U».

Сопротивление «R» рассчитывают по следующей формуле:

$$R = U / I$$

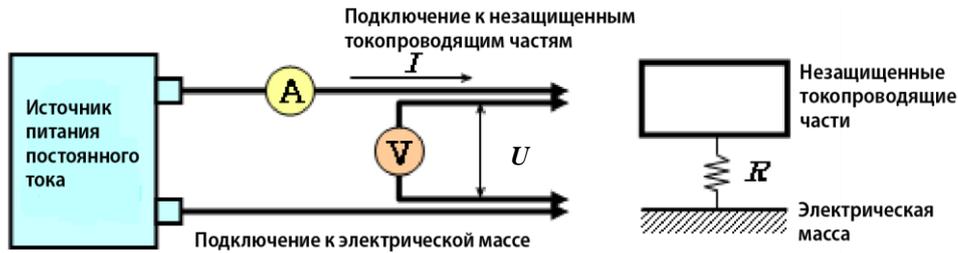
Сопротивление «R» должно быть ниже 0,1 Ом.

*Примечание:* Если для целей измерения напряжения и силы тока используются вводные провода, то каждый такой провод подсоединяют к электрозащитному ограждению/кожуху/электрической массе по отдельности. При этом контактный зажим для целей измерения напряжения и силы тока может быть общим.

Примерный метод испытания с использованием источника питания постоянного тока, вольтметра и амперметра показан ниже.

Рис. 4

**Примерный метод испытания с использованием источника питания постоянного тока**



5. Сопротивление изоляции

5.1 Общие положения

Сопротивление изоляции для каждой высоковольтной шины транспортного средства измеряют либо определяют посредством расчета с использованием измеренных значений по каждой части или составному элементу высоковольтной шины.

Все измерения для расчета значения(й) напряжения и электрического сопротивления изоляции проводят как минимум через 10 с после удара.

5.2 Метод измерения

Измерение сопротивления изоляции проводят на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 5.2.1–5.2.2 настоящего приложения, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции.

Диапазон измерений в электрической цепи определяют заранее на основе использования схем электрической цепи. Если высоковольтные шины кондуктивно изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции измеряют для каждой электрической цепи.

Кроме того, допускаются такие модификации, необходимые для измерения сопротивления изоляции, как снятие защитных элементов для получения доступа к частям под напряжением, подключение проводов измерительной аппаратуры и внесение изменений в программное обеспечение.

В тех случаях, когда в связи с функционированием бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции измеренные значения нестабильны, могут быть произведены определенные модификации, необходимые для проведения измерений, за счет прекращения функционирования соответствующего устройства или его снятия. Кроме того, если соответствующее устройство снято, для доказательства того, что сопротивление изоляции между частями под напряжением и электрической массой остается неизменным, используют комплект чертежей.

Эти модификации не должны влиять на результаты испытания.

Во избежание короткого замыкания и электрического удара необходимо проявлять исключительную осторожность, поскольку для целей такого подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.

- 5.2.1           Метод измерения с использованием внешних источников постоянного тока
- 5.2.1.1       Измерительный прибор
- Используют прибор для испытания изоляции на сопротивление, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее рабочее напряжение высоковольтной шины.
- 5.2.1.2       Метод измерения
- Прибор для испытания изоляции на сопротивление подключают между частями под напряжением и электрической массой. Затем измеряют 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 кондуктивно 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 подачей, по крайней мере, половины их собственного рабочего напряжения, причем данные компоненты отключают.
- 5.2.2           Метод измерения с использованием собственной ПСАЭЭ транспортного средства в качестве источника постоянного тока
- 5.2.2.1       Условия, касающиеся испытуемого транспортного средства
- На высоковольтную шину подается напряжение от собственной ПСАЭЭ и/или системы преобразования энергии транспортного средства, при этом уровень напряжения ПСАЭЭ и/или системы преобразования энергии на всем протяжении испытания должен, по крайней мере, соответствовать номинальному рабочему напряжению, указанному изготовителем транспортного средства.
- 5.2.2.2       Измерительный прибор
- Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значения напряжения постоянного тока и иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
- 5.2.2.3       Метод измерения
- 5.2.2.3.1     Первый этап
- Производят измерение напряжения, как показано на рис. 1, и регистрируют значение напряжения высоковольтной шины ( $U_b$ ). Значение  $U_b$  должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения ПСАЭЭ и/или системы преобразования энергии, указанного изготовителем транспортного средства.
- 5.2.2.3.2     Второй этап
- Измеряют и регистрируют значение напряжения ( $U_1$ ) между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).
- 5.2.2.3.3     Третий этап
- Измеряют и регистрируют значение напряжения ( $U_2$ ) между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

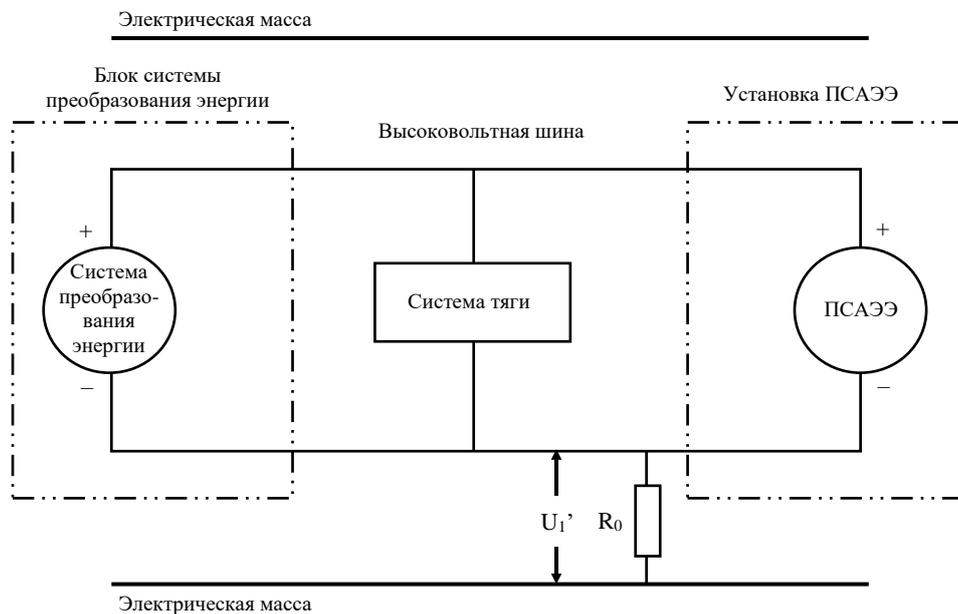
5.2.2.3.4 Четвертый этап

Если  $U_1$  составляет не менее  $U_2$ , то между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрической массой помещается известное стандартное сопротивление ( $R_0$ ). После установки  $R_0$  измеряют напряжение ( $U_1'$ ) между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 5).

Уровень электрической изоляции ( $R_i$ ) рассчитывают по следующей формуле:

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_1' - 1/U_1)$$

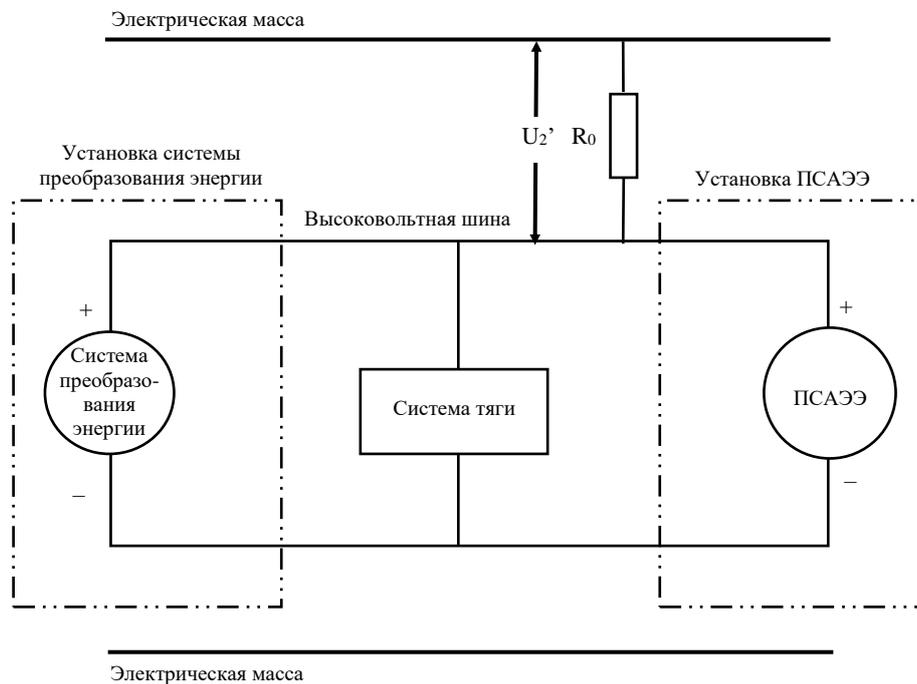
Рис. 5  
 Измерение  $U_1'$



Если  $U_2$  составляет более  $U_1$ , то между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой помещается известное стандартное напряжение ( $R_0$ ). После установки  $R_0$  измеряется напряжение ( $U_2'$ ) между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 6 ниже). Уровень электрической изоляции ( $R_i$ ) рассчитывают по следующей формуле:

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Рис. 6  
Измерение  $U_2'$



#### 5.2.2.3.5 Пятый этап

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

*Примечание:* Известное стандартное значение  $R_0$  (Ом) должно быть равным значению требуемого минимального сопротивления изоляции (Ом/В), умноженному на рабочее напряжение транспортного средства (В)  $\pm 20\%$ .  $R_0$  необязательно должно точно совпадать с этим значением, так как эти уравнения действительны для любого значения  $R_0$ ; вместе с тем значение  $R_0$  в данном диапазоне позволит достаточно точно измерять напряжение.

#### 6. Утечка электролита

Для проверки ПСАЭЭ на предмет утечки электролита в результате испытания на систему физической защиты (корпус) при необходимости может наноситься слой надлежащего покрытия. Если изготовитель не указывает средства, позволяющие проводить различие между утечкой разных жидкостей, то утечку всех жидкостей рассматривают как утечку электролита.

#### 7. Удержание ПСАЭЭ

Выполнение этого требования проверяется при помощи визуальной проверки.