

16 November 2011

## 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\***

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

## Добавление 94: Правила № 95

### Пересмотр 1

Включает все тексты, действующие на настоящий момент:

Поправки серии 01 – Дата вступления в силу: 12 августа 1998 года

Дополнение 1 к поправкам серии 01 – Дата вступления в силу: 14 ноября 1999 года

Исправление 1 к поправкам серии 01 (только на французском языке) – Дата вступления в силу: 8 ноября 2000 года

Исправление 3 к первоначальному варианту Правил – Дата вступления в силу: 26 июня 2002 года

Поправки серии 02 – Дата вступления в силу: 16 июля 2003 года

Дополнение 1 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 12 августа 2004 года

Исправление 1 к поправкам серии 02 (только на французском языке) – Дата вступления в силу: 16 ноября 2005 года

Исправление 1 к дополнению 1 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 14 ноября 2007 года

Поправки серии 03 – Дата вступления в силу: 23 июня 2011 года

Исправление 1 к поправкам серии 03 – Дата вступления в силу: 23 июня 2011 года

**Единообразные требования, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя и пассажиров в случае бокового столкновения**



**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ**

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



## Правила № 95

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

#### Содержание

	<i>Стр.</i>
1. Область применения .....	5
2. Определения .....	5
3. Заявка на официальное утверждение .....	9
4. Официальное утверждение .....	9
5. Технические требования и испытания .....	11
6. Модификация типа транспортного средства .....	15
7. Соответствие производства .....	16
8. Санкции, налагаемые за несоответствие производства .....	16
9. Окончательное прекращение производства .....	17
10. Переходные положения .....	17
11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов, ответственных за официальное утверждение типа .....	19

#### Приложения

1 Сообщение, касающееся 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 бокового столкновения на основании Правил № 95 .....	20
2 Схема знаков официального утверждения .....	22
3 Процедура определения точки "Н" и фактического угла наклона туловища сидящего в автомобиле водителя или пассажира .....	23
Добавление 1: Описание объемного механизма определения точки "Н" (механизм 3-D Н) .....	30
Добавление 2: Трехмерная система координат .....	33
Добавление 3: Контрольные параметры, касающиеся мест для сидения .....	34
4 Процедура испытания на столкновение .....	35
Добавление 1: Определение показателей травмирования .....	40

	Добавление 2: Процедура для расчета показателя по мягким тканям для EUROSID-1 .....	42
5	Характеристики подвижного деформирующегося барьера .....	43
	Добавление 1: Кривые соотношения сила-смещение для статических испытаний .....	59
	Добавление 2: Кривые соотношения сила-смещение для динамических испытаний .....	61
	Добавление: Проверка характеристик подвижного деформирующегося барьера.....	64
6	Техническое описание манекена для испытания на боковой удар .....	66
7	Установка манекена для испытания на боковой удар.....	88
8	Частичное испытание.....	90
9	Порядок проведения испытания на предмет защиты лиц, находящихся в транспортных средствах, работающих на электричестве, от высокого напряжения и от опасности, связанной с утечкой электролита.....	92
	Добавление 1: Шарнирный испытательный штифт (IPXXB) .....	98

## 1. Область применения

Настоящие Правила применяют к поведению конструкции салона транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>, на которых точка "R" самого низкого сиденья находится на высоте не более 700 мм над поверхностью земли, в случае бокового столкновения, когда транспортное средство находится в таком техническом состоянии, в котором его масса соответствует контрольной массе, определение которой приведено в пункте 2.10 настоящих Правил.

## 2. Определения

Для целей настоящих Правил:

- 2.1 "*официальное утверждение транспортного средства*" означает официальное утверждение типа транспортного средства в отношении поведения конструкции салона в случае бокового столкновения;
- 2.2 "*тип транспортного средства*" означает категорию механических транспортных средств, не имеющих между собой различий в таких важных аспектах, как:
  - 2.2.1 длина, ширина и дорожный просвет транспортного средства, в той мере, в какой они оказывают негативное влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.2 конструкция, размеры, форма и материалы боковых стенок салона, в той мере, в какой они оказывают негативное влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.3 форма и внутренние размеры салона и тип защитных систем, в той мере, в какой они оказывают влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.4 расположение (переднее, заднее или центральное) и ориентации (продольная или поперечная) двигателя, если они негативно влияют на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах 2.2.4;
  - 2.2.5 порожняя масса, в той мере, в какой она оказывает негативное влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.6 факультативные приспособления или элементы внутреннего оборудования, в той мере, в какой они оказывают негативное влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.7 тип переднего сиденья (сидений) и положение точки "R", в той мере, в какой они оказывают негативное влияние на характеристики, предписанные в настоящих Правилах;
  - 2.2.8 местонахождение ПЭАС, если оно негативно влияет на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах;
- 2.3 "*пассажирский салон*" означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми

- стенками, дверями, внешним остеклением, передней перегородкой и плоскостью перегородки заднего отделения или плоскостью опоры спинки заднего сиденья;
- 2.3.1 "пассажирский салон с точки зрения защиты находящихся в нем лиц" означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверцами, внешним остеклением, передней перегородкой и плоскостью перегородки заднего отделения или плоскостью опоры спинки заднего сиденья;
- 2.3.2 "пассажирский салон с точки зрения оценки электробезопасности" означает пространство, предназначенное для водителя 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 электрического привода от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением;
- 2.4 «точка "R"» или "контрольная точка места для сидения" означает указанную изготовителем транспортного средства контрольную точку, которая:
- 2.4.1 имеет координаты, определенные относительно конструкции транспортного средства;
- 2.4.2 соответствует теоретическому положению центра вращения бедра относительно туловища (точка "H") при наиболее низком и крайнем заднем нормальном положении при управлении или использовании, предусмотренном для каждого положения для сидения изготовителем транспортного средства;
- 2.5 «точка "H"» означает точку, указанную в приложении 3 к настоящим Правилам;
- 2.6 "емкость топливного бака" означает емкость топливного бака, указанную изготовителем транспортного средства;
- 2.7 "поперечная плоскость" означает вертикальная плоскость, перпендикулярную плоскости среднего продольного вертикального сечения транспортного средства;
- 2.8 "защитная система" означает устройства, предназначенные для удерживания и/или защиты водителя и пассажиров;
- 2.9 "тип защитной системы" означает категорию защитных устройств, не имеющих между собой различий в таких важных аспектах, как:
- технология;
  - геометрические параметры;
  - составляющие материалы;
- 2.10 "контрольная масса" означает порожнюю массу транспортного средства, к которой прибавляют массу, равную 100 кг (т.е. масса

- манекена для испытания на боковой удар с устанавливаемыми на нем приборами);
- 2.11 "порожняя масса" означает массу транспортного средства в снаряженном состоянии без водителя, пассажиров и груза, но с топливным баком, заполненным на 90% емкости, и обычным комплектом инструментов и запасным колесом, если таковые предусмотрены;
- 2.12 "подвижный деформирующийся барьер" означает приспособление, при помощи которого наносится удар по испытываемому транспортному средству. Оно состоит из тележки и ударного элемента;
- 2.13 "ударный элемент" означает деформирующийся элемент, устанавливаемый на передней части подвижного деформирующегося барьера;
- 2.14 "тележка" означает раму на колесах, способную свободно перемещаться в направлении своей продольной оси до точки удара. Ее передняя часть служит опорой для ударного элемента;
- 2.15 "высоковольтный/высоковольтная" означает характеристику электрического компонента или цепи, если эффективное значение его/ее рабочего напряжения более  $> 60$  В и  $\leq 1\ 500$  В для постоянного тока или  $> 30$  В и  $\leq 1\ 000$  В для переменного тока;
- 2.16 "перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)" означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания тяги;
- 2.17 "электрозащитное ограждение" означает часть, обеспечивающую защиту от любого прямого контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением;
- 2.18 "электрический привод" означает электрическую цепь, которая включает тяговый электродвигатель (тяговые электродвигатели) и может также включать ПЭАС, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПЭАС;
- 2.19 "части под напряжением" означают токопроводящую часть (токопроводящие части), предназначенную (предназначенные) для работы под напряжением в обычных условиях эксплуатации;
- 2.20 "незащищенная токопроводящая часть" означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB и которая оказывается под напряжением при нарушении изоляции;
- 2.21 "прямой контакт" означает контакт людей с частями, находящимися под высоким напряжением;
- 2.22 "непрямой контакт" означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями;
- 2.23 "защита IPXXB" означает защиту от контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечиваемую либо электрозащитным ограждением, либо кожухом и апробированную с ис-

- пользованием шарнирного испытательного штифта (IPXXB), описанного в пункте 4 приложения 9;
- 2.24 "*рабочее напряжение*" означает наиболее высокое эффективное значение напряжения электрической цепи, которое указано изготовителем и которое может быть зафиксировано между любыми токопроводящими частями при разомкнутой цепи либо в обычных условиях эксплуатации. Если электрическая цепь разделена гальванической изоляцией, то рабочее напряжение соответственно определяется для каждой изолированной цепи;
- 2.25 "*соединительная система для зарядки перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)*" означает электрическую цепь, используемую для зарядки ПЭАС от внешнего источника электропитания, включая входное соединительное устройство на транспортном средстве;
- 2.26 "*электрическое шасси*" означает комплект, состоящий из электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, электропотенциал которых берется за основу;
- 2.27 "*электрическая цепь*" означает совокупность находящихся под высоким напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации;
- 2.28 "*система преобразования электроэнергии*" означает систему (например, топливный элемент), генерирующую и поставляющую электроэнергию для создания электрической тяги;
- 2.29 "*электронный преобразователь*" означает устройство, позволяющее обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания электрической тяги;
- 2.30 "*кожух*" означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от любого прямого контакта;
- 2.31 "*высоковольтная шина*" означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПЭАС, которая функционирует под высоким напряжением;
- 2.32 "*твердый изолятор*" означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части, находящиеся под высоким напряжением, от любого прямого контакта, включая изоляцию находящихся под высоким напряжением частей соединителей, а также лак или краску, используемые для целей изоляции;
- 2.33 "*автоматический разъединитель*" означает устройство, которое после включения гальванически отделяет источники электроэнергии от остальной высоковольтной цепи электрического привода;
- 2.34 "*тяговая батарея открытого типа*" означает тип жидкостной батареи, выделяющей водород, выпускаемый в атмосферу.



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

- 3.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении защиты водителя и пассажиров в случае бокового столкновения подается 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 транспортного средства данного типа спереди, сбоку и сзади, а также элементы боковой части конструкции;
  - 3.2.3 указание массы транспортного средства, определение которой приведено в пункте 2.11 настоящих Правил;
  - 3.2.4 форма и внутренние размеры салона;
  - 3.2.5 описание соответствующих элементов внутреннего оборудования и защитных систем, установленных в транспортном средстве;
  - 3.2.6 общее описание типа источника электроэнергии и расположение электрического привода (например, гибридного, электрического).
- 3.3 Податель заявки на официальное утверждение может представить любые данные и результаты проведенных испытаний, позволяющие убедиться в том, что на опытных образцах транспортных средств соблюдение требований может быть обеспечено с достаточной степенью точности.
- 3.4 Транспортное средство, представляющее тип, подлежащий официальному утверждению, представляется технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения.
  - 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 негативного влияния на характеристики, предписанные требованиями настоящих Правил.
  - 3.4.2 Податель заявки на официальное утверждение должен представить доказательства того, что применение пункта 3.4.1 соответствует требованиям настоящих Правил.

### **4. Официальное утверждение**

- 4.1 Если тип транспортного средства, представленного на официальное утверждение на основании настоящих Правил, отвечает требованиям нижеследующего пункта 5, то данный тип транспортного средства считают официально утвержденным.
- 4.2 В случае сомнения при проверке соответствия транспортного средства требованиям настоящих Правил учитываются любые пред-

- ставленные изготовителем данные или результаты испытаний, которые могут быть приняты во внимание для подтверждения результатов испытания, проведенного технической службой для официального утверждения.
- 4.3 Каждому официально утвержденному типу транспортного средства присваивают номер официального утверждения. Первые две цифры этого номера (в настоящее время 01, что соответствует поправкам серии 01) представляют собой номер последней серии наиболее важных технических поправок, включенных в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер другому типу транспортного средства.
- 4.4 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, о распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам, а также фотографий и/или схем и чертежей, представляемых подателем заявки на официальное утверждение, максимальным форматом А4 (210 x 297 мм) или форматом, кратным ему, и в соответствующем масштабе.
- 4.5 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, должен проставляться на видном и легкодоступном месте, указанном в карточке официального утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 4.5.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>1</sup>;
- 4.5.2 номера настоящих Правил, за которым следуют буква "R", тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предусмотренного в пункте 4.5.1.
- 4.6 Если транспортное средство соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании других прилагаемых к Соглашению правил в той стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 4.5.1, повторять не следует; в этом случае номера правил и официального утверждения, 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 4.5.1.
- 4.7 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.

---

<sup>1</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.2.

- 4.8 Знак официального утверждения проставляют на прикрепляемой изготовителем табличке, на которой приводятся характеристики транспортного средства, или рядом с ней.
- 4.9 Примеры знаков официального утверждения приведены в приложении 2 к настоящим Правилам.

## **5. Технические требования и испытания**

- 5.1 Транспортное средство подвергают испытанию в соответствии с приложением 4 к настоящим Правилам.
- 5.1.1 Испытание проводят на стороне сиденья водителя, если только наличие какого-либо асимметрично расположенного бокового элемента конструкции не отражается на результатах бокового удара. В этом случае по согласованию между изготовителем и органом, проводящим испытания, может использоваться один из вариантов, указанных в пунктах 5.1.1.1 или 5.1.1.2.
- 5.1.1.1 Изготовитель предоставляет органу, ответственному за официальное утверждение, информацию относительно соответствия показателей в сравнении со стороной сиденья водителя, когда испытание проводят на этой стороне.
- 5.1.1.2 В случае наличия сомнений в отношении характеристик конструкции транспортного средства орган, ответственный за официальное утверждение, принимает решение о проведении испытания на стороне, противоположной стороне водителя, причем считается, что такие условия являются наименее благоприятными.
- 5.1.2 После проведения консультации с изготовителем техническая служба может потребовать, чтобы испытание проводилось при таком положении сиденья, которое отличается от положения, указанного в пункте 5.5.1 приложения 4. Это положение указывают в протоколе испытания<sup>2</sup>.
- 5.1.3 Результаты этого испытания считают удовлетворительными, если выполнены условия, изложенные ниже в пунктах 5.2 и 5.3.
- 5.2 Показатели травмирования
- Кроме того, транспортные средства, оборудованные электрическим приводом, должны соответствовать требованиям, изложенным в пункте 5.3.6. Это может быть продемонстрировано с помощью отдельного испытания на удар по просьбе изготовителя и с согласия технической службы при условии, что электрические компоненты не влияют на защиту лиц, находящихся в транспортном средстве типа, определенного в пунктах 5.2.1–5.3.4 настоящих Правил. При соблюдении данного условия проверка выполнения требований, изложенных в пункте 5.3.6, осуществляется с использованием методов, изложенных в приложении 4 к настоящим Правилам, кроме пунктов 6, 7 и добавлений 1 и 2. Однако манекен, предназначенный

---

<sup>2</sup> До 30 сентября 2000 года параметры обычной продольной регулировки в целях соблюдения требований испытания ограничивают таким образом, чтобы точка "Н" находилась в пределах дверного проема.

для проведения испытания на боковой удар, должен быть установлен на переднем сиденье со стороны удара.

5.2.1 Показатели травмирования, определенные для испытания на столкновение в соответствии с добавлением к приложению 4 к настоящим Правилам, должны удовлетворять следующим условиям:

5.2.1.1 показатель травмирования головы (HPC) не должен превышать 1 000 единиц; в случае отсутствия соприкосновения с головой HPC не измеряют и не рассчитывают, а в протоколе лишь указывают: "Соприкосновения с головой не произошло";

5.2.1.2 показатели травмирования грудной клетки должны составлять:

- a) показатель отклонения ребер (RDC) не должен превышать 42 мм;
- b) показатель по мягким тканям (VC) не должен превышать 1,0 м/с.

В течение двухлетнего переходного периода после даты, указанной в пункте 10.2 настоящих Правил, значение  $V * C$  не является критерием прохождения/непрохождения испытаний для официального утверждения, однако это значение должно указываться в протоколе испытаний и регистрироваться компетентными органами. По окончании этого переходного периода значение VC, составляющее 1,0 м/с, используют в качестве критерия прохождения/непрохождения испытаний, если Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не примут иного решения;

5.2.1.3 показатель травмирования таза должен составлять:

пиковая нагрузка на лонное сочленение (PSPF) не должна превышать 6 кН;

5.2.1.4 показатель травмирования брюшной секции должен составлять:

пиковая нагрузка на брюшную секцию (APF) не должна превышать 2,5 кН внутренней нагрузки (соответствует внешней нагрузке, равной 4,5 кН).

5.3 Особые требования

5.3.1 В ходе испытания не должна открываться ни одна из дверей.

5.3.2 Необходимо, чтобы после удара можно было без помощи инструментов:

5.3.2.1 открыть достаточное число боковых дверей, предназначенных для обычной посадки и высадки пассажиров, и, если необходимо, откинуть спинки сидений или сами сиденья для эвакуации водителя и всех пассажиров;

5.3.2.2 высвободить манекен из защитной системы;

5.3.2.3 извлечь манекен из транспортного средства;

5.3.3 ни одно внутреннее устройство или элемент не должны отделяться таким образом, что в результате этого острые выступы или зазубрины могут существенно повысить риск травмирования;

- 5.3.4 разрывы, появляющиеся в результате постоянной деформации, являются допустимыми, если они не повышают риска травмирования;
- 5.3.5 в случае постоянной утечки жидкости из системы подачи топлива после столкновения скорость этой утечки не должна превышать 30 г/мин.; если жидкость из системы подачи топлива смешивается с жидкостями из других систем и если невозможно простым способом разделить различные жидкости и идентифицировать их, то постоянная утечка оценивается с учетом всей собранной жидкости.
- 5.3.6 После проведения испытания в соответствии с процедурой, определенной в приложении 4 к настоящим Правилам, электрический привод, функционирующий при высоком напряжении, и высоковольтные компоненты и системы, которые гальванически подсоединены к высоковольтной шине электрического привода, должны соответствовать следующим требованиям:
- 5.3.6.1 Защита от электрического удара
- После столкновения должно быть обеспечено соответствие по меньшей мере одному из четырех критериев, указанных в пунктах 5.3.6.1.1–5.3.6.1.4.2.
- Если в транспортном средстве предусмотрены функция автоматического разъединения или устройство(а), которое(ые) гальванически разъединяет(ют) цепь электрического привода в условиях вождения, то к разомкнутой цепи или к каждой индивидуальной разомкнутой цепи после задействования функции разъединения применяются по меньшей мере один из нижеследующих критериев.
- Однако критерии, обозначенные в пункте 5.3.6.1.4, не применяют, если не обеспечивается уровень защиты IPXXB для нескольких частей высоковольтной шины.
- В том случае, если испытания проводят в условиях, когда часть(и) высоковольтной системы не работает(ют) под напряжением, защита соответствующей(их) части(ей) от электрического удара должна быть обеспечена согласно либо пункту 5.3.6.1.3, либо пункту 5.3.6.1.4.
- 5.3.6.1.1 Отсутствие высокого напряжения
- Значения напряжения  $V_b$ ,  $V_1$  и  $V_2$  высоковольтных шин должны составлять не более 30 В при переменном токе или 60 В при постоянном токе, как указано в пункте 2 приложения 9.
- 5.3.6.1.2 Низкопотенциальная электроэнергия
- Полная энергия (ПЭ) на высоковольтных шинах должна составлять менее 2,0 джоулей при измерении в соответствии с методом проведения испытания, указанным в пункте 3 (формула а)) приложения 9. В противном случае полная энергия (ПЭ) может быть рассчитана на основе измеренного напряжения  $V_b$  в высоковольтной шине и емкостного сопротивления емкостей  $X$  ( $C_x$ ), указанных изготовителем в пункте 3 (формула b)) приложения 9.

Запас энергии в емкостях  $Y$  ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) также должен составлять менее 2,0 джоулей. Его рассчитывают посредством измерения напряжения  $V_1$  и  $V_2$  в высоковольтных шинах и электрическом шасси, а также емкостного сопротивления емкостей  $Y$ , указанных изготовителем в соответствии с формулой с), приведенной в пункте 3 приложения 9.

#### 5.3.6.1.3 Физическая защита

Для обеспечения защиты от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, должна использоваться защита IPXXB.

Кроме того, для защиты от электрического удара в результате непрямого контакта необходимо обеспечить, чтобы сопротивление между всеми незащищенными токопроводящими частями и электрическим шасси при силе тока не менее 0,2 А было ниже 0,1 Ом.

Это требование считают выполненным, если гальваническое соединение произведено методом сварки.

#### 5.3.6.1.4 Сопротивление изоляции

Должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных в пунктах 5.3.6.1.4.1 и 5.3.6.1.4.2.

Измерения проводят в соответствии с пунктом 5 приложения 9.

##### 5.3.6.1.4.1 Электрический привод, содержащий отдельные электрические шины для постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины для переменного тока и высоковольтные шины для постоянного тока гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрическим шасси ( $R_i$ , в соответствии с определением в пункте 5 приложения 9) 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.

##### 5.3.6.1.4.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины для постоянного и переменного тока.

Если высоковольтные шины для переменного тока и высоковольтные шины для постоянного тока гальванически соединены друг с другом, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой ( $R_i$ , в соответствии с определением в пункте 5 приложения 9) должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения.

Однако если защита IPXXB обеспечивается для всех высоковольтных шин при переменном токе или напряжении при переменном токе составляет не более 30 В после столкновения с транспортным средством, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрическим шасси массой ( $R_i$ , в соответствии с определением в пункте 5 приложения 9) должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения.

#### 5.3.6.2 Утечка электролита

В течение 30 минут после столкновения не должно происходить никакой утечки электролита в салоне и потеря электролита из ПЭАС должна составлять не более 7%, за исключением тяговых батарей открытого типа, установленных за пределами салона. В случае тяговых батарей открытого типа за пределами салона допускается утечка не более 7%, но максимум 5,0 литров электролита.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 6 приложения 9.

#### 5.3.6.3 Удержание ПЭАС

ПЭАС, находящиеся в салоне, должны оставаться в том месте, где они установлены, и компоненты ПЭАС должны находиться в пределах ПЭАС.

Ни одна из частей любой ПЭАС, установленной за пределами салона для оценки электробезопасности, не должна попадать в салон в ходе или после испытания на удар.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 7 приложения 11.

## **6. Модификация типа транспортного средства**

6.1 Любое изменение, затрагивающее конструкцию, количество и тип сидений, внутреннюю отделку или элементы оборудования, а также расположение органов управления транспортного средства или механических органов, которое может повлиять на способность боковой части транспортного средства поглощать энергию, доводится до сведения административного органа, предоставляющего официальное утверждение. В этом случае данный орган может:

6.1.1 либо прийти к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных отрицательных последствий и что в любом случае транспортное средство по-прежнему удовлетворяет требованиям;

6.1.2 либо потребовать от технической службы, уполномоченной проводить испытания, новый протокол испытания.

6.1.2.1 Любая модификация транспортного средства, затрагивающая общую форму конструкции транспортного средства или влекущая за собой какое-либо изменение контрольной массы более чем на 8%, что, по мнению компетентного органа, заметно отразится на результатах испытания, требует проведения повторного испытания, описание которого приведено в приложении 4.

6.1.2.2 Если техническая служба после проведения консультации с изготовителем транспортного средства приходит к заключению, что модификации типа транспортного средства не являются достаточно серьезными для того, чтобы требовать повторного испытания в полном объеме, то может использоваться процедура частичного испытания. Это может иметь место в том случае, если контрольная

масса не отличается более чем на 8% от массы первоначального образца транспортного средства или если число передних сидений остается неизменным. Изменения типа сидений или элементов внутреннего оборудования необязательно влекут за собой полномасштабное повторное испытание. Пример решения этой проблемы приведен в приложении 8.

- 6.2 Подтверждение официального утверждения или отказ в официальном утверждении вместе с перечнем изменений доводится до сведения Сторон Соглашения, применяющих настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной выше в пункте 4.4.
- 6.3 Компетентный орган, распространивший официальное утверждение, присваивает каждой карточке сообщения, составленной в отношении такого распространения, серийный номер.

## **7. Соответствие производства**

Процедуры проверки соответствия производства, должны соответствовать процедурам, изложенным в приложении 2 к настоящему Соглашению (E/ECE/324–E/ECE/TRANS/505/Rev.2), с учетом следующих требований:

- 7.1 Каждое транспортное средство, официально утвержденное на основании настоящих Правил, должно быть изготовлено таким образом, чтобы оно соответствовало официально утвержденному типу в отношении требований, изложенных в пункте 5 выше.
- 7.2 Владелец официального утверждения должен обеспечить проведение по каждому типу транспортного средства по крайней мере тех испытаний, которые связаны с измерениями.
- 7.3 Орган, предоставивший официальное утверждение типа, может в любое время проверить соответствие методов контроля, применяемых в рамках каждой производственной единицы. Такие проверки проводят, как правило, один раз в два года.

## **8. Санкции, налагаемые за несоответствие производства**

- 8.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдается требование, изложенное выше в пункте 7.1, или если транспортное средство или транспортные средства, отобранные для проверки, не выдержали испытаний, предусмотренных выше в пункте 7.2.
- 8.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно сообщает об этом другим Договаривающимся сторонам, применяющим настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.



## **9. Окончательное прекращение производства**

Если владелец официального утверждения полностью прекращает производство определенного типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он сообщает об этом компетентному органу, предоставившему официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения данный орган уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.

## **10. Переходные положения**

- 10.1 Начиная с официальной даты вступления в силу дополнения 1 к поправкам серии 02 ни одна Договаривающаяся сторона, применяющая настоящие Правила, не отказывает в предоставлении официального утверждения ЕЭК на основании настоящих Правил с поправками, внесенными в них в соответствии с дополнением 1 к поправкам серии 02.
- 10.2 По истечении 12 месяцев после вступления в силу поправок серии 02 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения ЕЭК в отношении только тех типов транспортных средств, которые отвечают требованиям настоящих Правил с поправками серии 02.
- 10.3 По истечении 60 месяцев после вступления в силу поправок серии 02 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в первоначальной национальной регистрации (первоначальном вводе в эксплуатацию) транспортных средств, которые не отвечают требованиям настоящих Правил с поправками серии 02.
- 10.4 По истечении 36 месяцев после вступления в силу дополнения 1 к поправкам серии 02 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения ЕЭК только в отношении тех типов транспортных средств, которые отвечают требованиям настоящих Правил с поправками, внесенными в них в соответствии с дополнением 1 к поправкам серии 02.
- 10.5 По истечении 84 месяцев после вступления в силу дополнения 1 к поправкам серии 02 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в первоначальной национальной регистрации (первоначальном вводе в эксплуатацию) транспортных средств, которые не отвечают требованиям настоящих Правил с поправками, внесенными в них в соответствии с дополнением 1 к поправкам серии 02.
- 10.6 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 03 ни одна Договаривающаяся сторона, применяющая настоящие Правила, не отказывает в предоставлении официального утверждения ЕЭК на основании настоящих Правил с поправками серии 03.

- 10.7 По истечении 24 месяцев после официальной даты вступления в силу поправок серии 03 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения ЕЭК в отношении только тех типов транспортных средств, которые соответствуют требованиям настоящих Правил с поправками серии 03.
- Однако в случае транспортных средств, имеющих электрический привод, работающий при высоком напряжении, предоставляется дополнительный период в 12 месяцев при условии, что изготовитель представляет приемлемые для технической службы доказательства того, что в данном транспортном средстве обеспечен уровень безопасности, который эквивалентен уровню, предусмотренному настоящими Правилами с внесенными в них поправками серии 03.
- 10.8 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не отказывают в распространении официальных утверждений, выданных на основании предыдущих серий поправок к настоящим Правилам, если такое распространение официальных утверждений не влечет за собой каких-либо изменений в системе обеспечения движения транспортного средства.
- Однако по истечении 48 месяцев после официальной даты вступления в силу поправок серии 03 распространения официальных утверждений, выданных на основании поправок предыдущих серий, не должны предоставляться в отношении транспортных средств с электрическим приводом, функционирующим при высоком напряжении.
- 10.9 Если во время вступления в силу поправок серии 03 к настоящим Правилам уже существуют национальные требования, касающиеся положений о безопасности транспортных средств с электрическим приводом, функционирующим при высоком напряжении, то Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в предоставлении [национального утверждения] [национальной регистрации] таких транспортных средств, не отвечающих национальным требованиям, за исключением транспортных средств, официально утвержденных на основании поправок серии 03 к настоящим Правилам.
- 10.10 По истечении 48 месяцев после вступления в силу поправок серии 04 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в предоставлении национального или регионального официального утверждения типа и могут отказывать в первоначальной национальной или региональной регистрации (первоначальном введении в эксплуатацию) транспортного средства с электрическим приводом, функционирующим при высоком напряжении, которое не соответствует требованиям поправок серии 04 к настоящим Правилам.
- 10.11 Официальные утверждения транспортных средств на основании поправок серии 02 к настоящим Правилам, которых не касаются поправки серии 03, остаются в силе, и Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают их принимать.

**11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов, ответственных за официальное утверждение типа**

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

## Приложение 1

### Сообщение

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



направленное: Название административного органа:

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

касающееся<sup>2</sup>: 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 бокового столкновения на основании Правил № 95

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

1. Фабричная или торговая марка механического транспортного средства.....
2. Тип транспортного средства .....
3. Название и адрес изготовителя.....
4. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя изготовителя.....
5. Транспортное средство представлено на официальное утверждение (дата).....
6. Манекен, использовавшийся при проведении испытания на боковой удар: ES-1/ES-2<sup>2</sup>.....
7. Расположение источника электроэнергии.....
8. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения .....
9. Дата протокола испытания .....
10. Номер протокола испытания .....

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

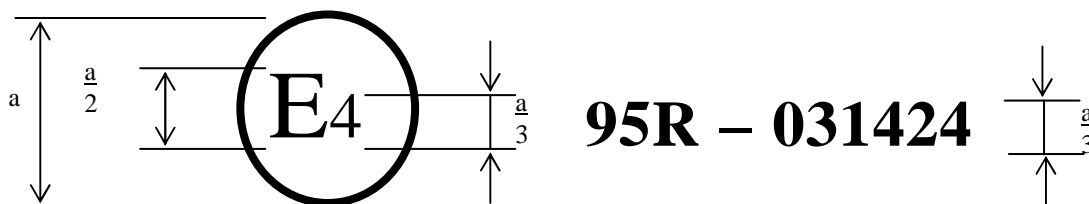
<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

11.      Официальное утверждение предоставлено/в официальном  
          утверждении отказано/официальное утверждение  
          распространено/официальное утверждение отменено<sup>2</sup> .....
12.      Место проставления знака официального утверждения на  
          транспортном средстве.....
13.      Место.....
14.      Дата .....
15.      Подпись .....
16.      К настоящему сообщению прилагается перечень документов, которые  
          были переданы органу, ответственному за официальное утверждение  
          типа, предоставившему официальное утверждение, и которые могут  
          быть получены по запросу.

## Приложение 2

### Схема знаков официального утверждения

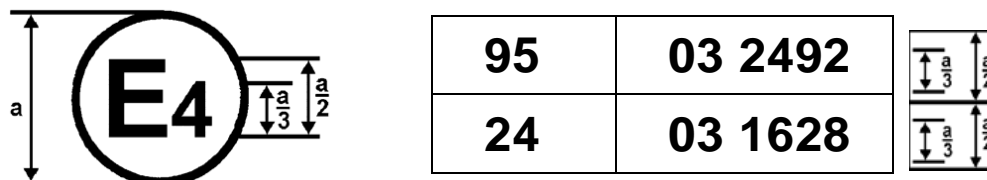
Образец А  
 (См. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$  мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) в отношении защиты водителя и пассажиров в случае бокового столкновения на основании Правил № 95 под номером официального утверждения 031424. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 95 с внесенными в них поправками серии 03.

Образец В  
 (См. пункт 4.6 настоящих Правил)



$a = 8$  мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании правил № 95 и 24<sup>1</sup>. Первые две цифры номера официального утверждения указывают, что в момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 95 включали поправки серии 03 и Правила № 24 включали поправки серии 03.

<sup>1</sup> Последний номер приведен только в качестве примера.

## Приложение 3

### Процедура определения точки "Н" и фактического угла наклона туловища сидящего в автомобиле водителя или пассажира

1. Цель  
Описываемая в настоящем приложении процедура предназначена для определения положения точки "Н" и фактического угла наклона туловища для одного или нескольких мест для сидения в автомобиле и для проверки соотношения между измеренными параметрами и конструктивными спецификациями, указанными изготовителем<sup>1</sup>.
2. Определения  
Для целей настоящего приложения:
  - 2.1 "*подконтрольные параметры*" означает одну или несколько из следующих характеристик места для сидения:
    - 2.1.1 точка "Н" и точка "R" и их соотношение,
    - 2.1.2 фактический угол наклона туловища и конструктивный угол наклона туловища и их соотношение.
  - 2.2 «*объемный механизм определения точки "Н"*» (механизм 3-D Н) означает устройство, применяемое для определения точки "Н" и фактического угла наклона туловища. Описание этого устройства содержится в дополнении 1 к настоящему приложению;
  - 2.3 «*точка "Н"*» означает центр вращения туловища и бедра объемного механизма определения точки "Н", установленного на сиденье транспортного средства в соответствии с требованиями нижеследующего пункта 4. Точку "Н" располагают в середине центральной линии устройства, проходящей между визирными метками точки "Н" с обеих сторон механизма определения точки "Н". Теоретически точка "Н" соответствует (допуски см. ниже в пункте 3.2.2) точке "R". После определения точки "Н" в соответствии с процедурой, описание которой приведено в пункте 4, считают, что эта точка является фиксированной по отношению к подушке сиденья и перемещается вместе с ней при регулировке сиденья;
  - 2.4 «*точка "R"*» или "*контрольная точка места для сидения*" означает условную точку, указываемую изготовителем для каждого места для сидения и устанавливаемую относительно трехмерной системы координат;

<sup>1</sup> В отношении любых мест для сидения, за исключением передних сидений, для которых точка "Н" не может определяться посредством применения объемного механизма определения точки "Н" или соответствующих методов, в качестве контрольной точки может применяться, по усмотрению компетентного органа, точка "R", указываемая изготовителем.

- 2.5 "линия туловища" означает центральную линию штыря объемного механизма определения точки "Н", когда штырь находится в крайнем заднем положении;
- 2.6 "фактический угол наклона туловища" означает угол, измеряемый между вертикальной линией, проходящей через точку "Н", и линией туловища посредством кругового сектора на объемном механизме определения точки "Н". Теоретически фактический угол наклона туловища соответствует конструктивному углу наклона туловища (допуски см. ниже в пункте 3.2.2);
- 2.7 "конструктивный угол наклона туловища" означает угол, измеряемый между вертикальной линией, проходящей через точку "R", и линией туловища в положении, соответствующем конструктивному положению спинки сиденья, указанному изготовителем транспортного средства;
- 2.8 "центральная плоскость водителя или пассажира" (C/LO) означает среднюю плоскость объемного механизма определения точки "Н", расположенного на каждом указанном месте для сидения; она представлена координатой точки "Н" относительно оси "Y". На отдельных сиденьях центральная плоскость сиденья совпадает с центральной плоскостью водителя или пассажира. На других сиденьях центральная плоскость водителя или пассажира определяется изготовителем;
- 2.9 "трехмерной системой координат" означает систему, описание которой приводится в дополнении 2 к настоящему приложению;
- 2.10 "исходные точки отсчета" означает физические точки (отверстия, плоскости, метки и углубления) на кузове транспортного средства, указанные изготовителем;
- 2.11 "положение для измерения на транспортном средстве" означает положение транспортного средства, определенное координатами исходных точек отсчета в трехмерной системе координат.
3. Требования
- 3.1 Представление данных
- Для каждого места для сидения, контрольные параметры которого будут использованы для проверки соответствия положениям настоящих Правил, представляются все или соответствующая выборка следующих данных в том виде, как это указано в добавлении 3 к настоящему приложению;
- 3.1.1 координаты точки "R" относительно трехмерной системы координат;
- 3.1.2 конструктивный угол наклона туловища;
- 3.1.3 все указания, необходимые для регулировки сиденья (если сиденье регулируемое) и установки его в положение для измерения, определенное ниже в пункте 4.3.
- 3.2 Соотношение полученных данных и конструктивных спецификаций



- 3.2.1 Координаты точки "Н" и значение фактического угла наклона туловища, установленные в соответствии с процедурой, указанной ниже в пункте 4, сравниваются соответственно с координатами точки "R" и значением конструктивного угла наклона туловища, указанными изготовителем.
- 3.2.2 Относительное положение точки "R" и точки "Н" и соотношение между конструктивным углом наклона туловища и фактическим углом наклона туловища считают удовлетворительными для рассматриваемого места для сидения, если точка "Н", определенная ее координатами, находится в пределах квадрата, горизонтальные и вертикальные стороны которого, равные 50 мм, имеют диагонали, пересекающиеся в точке "R", и если фактический угол наклона туловища не отличается от конструктивного угла наклона туловища более чем на 5°.
- 3.2.3 В случае удовлетворения этих условий точка "R" и конструктивный угол наклона туловища используют для проверки соответствия положениям настоящих Правил.
- 3.2.4 Если точка "Н" или фактический угол наклона туловища не соответствуют требованиям вышеуказанного пункта 3.2.2, то точку "Н" и фактический угол наклона туловища определяют еще два раза (всего три раза). Если результаты двух из этих трех измерений удовлетворяют требованиям, то применяются положения пункта 3.2.3 выше.
- 3.2.5 Если результаты по меньшей мере двух из трех измерений, определенных выше в пункте 3.2.4, не удовлетворяют требованиям вышеуказанного пункта 3.2.2 или если проверка невозможна в связи с тем, что изготовитель транспортного средства не представил данных, касающихся положения точки "R" или конструктивного угла наклона туловища, может использоваться центроид трех полученных точек или средние значения трех измеренных углов, которые будут считаться приемлемыми во всех случаях, когда в настоящих Правилах упоминается точка "R" или конструктивный угол наклона туловища.
4. Порядок определения точки "Н" и фактического угла наклона туловища
- 4.1 Транспортное средство должно быть выдержано при температуре  $20 \pm 10^\circ$  по выбору изготовителя, для того чтобы температура материала, из которого изготовлены сиденья, достигла комнатной. Если испытуемое сиденье никогда не использовалось, то на него необходимо поместить дважды в течение одной минуты человека или устройство весом от 70 до 80 кг, для того чтобы размять подушку сиденья и спинку. По просьбе изготовителя все комплекты сидений выдерживают в ненагруженном состоянии в течение по крайней мере 30 минут до установки на них объемного механизма определения точки "Н".
- 4.2 Транспортное средство должно занять положение для измерения, определенное выше в пункте 2.11.
- 4.3 Если сиденье является регулируемым, то его устанавливают сначала в крайнее заднее – нормальное при управлении или использова-

нии – положение, предусмотренное изготовителем транспортного средства, за счет одной лишь продольной регулировки сиденья, и без его перемещения, предусмотренного для иных целей, чем нормальное управление или использование. В случае наличия других способов регулировки сиденья (вертикальной, угла наклона спинки и т.д.) оно должно приводиться в положение, определенное изготовителем транспортного средства. Для откидных сидений жесткая фиксация сиденья в вертикальном положении должна соответствовать нормальному положению при управлении, указанному изготовителем.

- 4.4 Поверхность места для сиденья, с которой соприкасается объемный механизм определения точки "Н", покрывают муслиновой хлопчатобумажной тканью достаточного размера и соответствующей текстуры, определяемой как гладкая хлопчатобумажная ткань, имеющая 18,9 ниток на см<sup>2</sup> и весящая 0,228 кг/м<sup>2</sup>, или как вязаная или нетканая материя, имеющая аналогичные характеристики. Если испытание проводят на сиденье вне транспортного средства, то пол, на который устанавливают сиденье, должен иметь те же основные характеристики<sup>2</sup>, что и пол транспортного средства, в котором будет установлено такое сиденье.
- 4.5 Поместить основание и спинку объемного механизма определения точки "Н" таким образом, чтобы центральная плоскость водителя или пассажира (С/ЛО) совпадала с центральной плоскостью механизма определения точки "Н". По просьбе изготовителя механизм определения точки "Н" может быть передвинут внутрь относительно С/ЛО, если он находится снаружи и кромка сиденья не позволяет произвести его выравнивание.
- 4.6 Прикрепить ступни и голени к основанию корпуса либо отдельно, либо посредством шарнирного соединения. Линия, проходящая через визирные метки определения точки "Н", должна быть параллельной основанию и перпендикулярной продольной центральной плоскости сиденья.
- 4.7 Расположить ступни и ноги объемного механизма определения точки "Н" следующим образом:
- 4.7.1 Сиденье водителя и сиденье пассажира рядом с водителем.
- 4.7.1.1 Ступни и ноги перемещают вперед таким образом, чтобы ступни заняли естественное положение, в случае необходимости между рабочими педалями. Левую ступню по возможности устанавливают таким образом, чтобы она находилась приблизительно на таком же расстоянии с левой стороны от центральной плоскости механизма определения точки "Н", на каком находится правая ступня с правой стороны. С помощью спиртового уровня проверки поперечной ориентации механизма определения точки "Н" его приводят в горизонтальное положение за счет регулировки, в случае необходимости, основания корпуса либо за счет перемещения ступней и ног назад. Линия, проходящая через визирные метки точки "Н", должна быть перпендикулярной продольной центральной плоскости сиденья.

---

<sup>2</sup> Угол наклона, разница в высоте крепления сиденья, текстура поверхности и т.д.

- 4.7.1.2 Если левая нога не устанавливается параллельно правой ноге, а левая ступня не может быть установлена на элементах конструкции, то левую ступню необходимо перемещать до тех пор, пока она не будет установлена. Визирные метки должны быть совмещены.
- 4.7.2 Заднее боковое сиденье: что касается задних или дополнительных сидений, то ноги необходимо располагать так, как предписывается изготовителем. Если при этом ступни опираются на части пола, которые находятся на различных уровнях, то та ступня, которая первая прикоснулась к переднему сиденью, служит в качестве исходной, а другая ступня располагается таким образом, чтобы обеспечить горизонтальное положение устройства, проверяемое с помощью уровня поперечной ориентации основания корпуса.
- 4.7.3 Другие сиденья  
Следует придерживаться общего порядка, указанного выше в пункте 4.7.1, за исключением порядка установки ступней, который определяется изготовителем транспортного средства.
- 4.8 Разместить грузы на голених и бедрах и установить объемный механизм определения точки "Н" в горизонтальное положение.
- 4.9 Наклонить спинку механизма вперед до остановки и отвести объемный механизм определения точки "Н" от спинки сиденья с помощью коленного шарнира. Вновь установить механизм определения точки "Н" на прежнее место на сиденье посредством одного из нижеследующих способов:
- 4.9.1 Если объемный механизм определения точки "Н" скользит назад, необходимо поступить следующим образом: дать объемному механизму определения точки "Н" возможность скользить назад до тех пор, пока не отпадет необходимость в использовании передней ограничительной горизонтальной нагрузки на коленный шарнир, т.е. до тех пор, пока задняя часть механизма не соприкоснется со спинкой сиденья. В случае необходимости следует изменить положение голени и ступни.
- 4.9.2 Если объемный механизм определения точки "Н" не скользит назад, необходимо поступить следующим образом: отодвигать объемный механизм определения точки "Н" назад за счет использования горизонтальной задней нагрузки, прилагаемой к коленному шарниру, до тех пор, пока основание механизма не войдет в соприкосновение со спинкой сиденья (см. рис. 2 добавления 1 к настоящему приложению).
- 4.10 Приложить нагрузку, равную  $100 \pm 10$  Н, к спинке и основанию механизма определения точки "Н" на пересечении кругового сектора бедра и кожуха коленного шарнира. Это усилие должно быть все время направлено вдоль линии, проходящей через вышеуказанное пересечение до точки, находящейся чуть выше кожуха кронштейна бедра (см. рис. 2 добавления 1 к настоящему приложению). После этого осторожно вернуть назад спинку механизма до соприкосновения со спинкой сиденья. Последующую процедуру необходимо проводить с осторожностью, для того чтобы не допустить соскальзывания объемного механизма определения точки "Н" вперед.

4.11 Разместить грузы на правой и левой частях основания туловища и затем попеременно восемь грузов на кронштейне спинки. Обеспечить горизонтальное положение объемного механизма определения точки "Н".

4.12 Наклонить спинку механизма вперед, чтобы устранить давление на спинку сиденья. Произвести три полных цикла бокового качания объемного механизма определения точки "Н" по дуге в  $10^\circ$  ( $5^\circ$  в каждую сторону от вертикальной центральной плоскости), для того чтобы выявить и устранить возможные точки трения между объемным механизмом определения точки "Н" и сиденьем.

В ходе раскачивания коленный шарнир объемного механизма определения точки "Н" может отклоняться от установленного горизонтального и вертикального направления. Поэтому во время раскачивания механизма шарнир должен удерживаться соответствующей поперечной силой. При удерживании шарнира и раскачивании объемного механизма определения точки "Н" необходимо проявлять осторожность, чтобы не допустить появления непредусмотренных внешних вертикальных или продольных нагрузок.

При этом не следует удерживать ступни механизма определения точки "Н" или ограничивать их перемещение. Если ступни изменят свое положение, они должны оставаться на некоторое время в новом положении.

Осторожно вернуть назад спинку механизма до соприкосновения со спинкой сиденья и вывести оба спиртовых уровня в нулевое положение. В случае перемещения ступней во время раскачивания объемного механизма определения точки "Н" их следует вновь установить следующим образом:

Попеременно приподнимать каждую ступню с пола на необходимый минимум до прекращения ее дополнительного движения. При этом необходимо удерживать ступни таким образом, чтобы они могли вращаться; применение каких-либо продольных или поперечных сил исключается. Когда каждая ступня опять устанавливается в свое нижнее положение, пятка должна войти в соприкосновение с соответствующим элементом конструкции.

Вывести поперечный спиртовой уровень в нулевое положение; в случае необходимости приложить поперечную нагрузку к верхней части спинки механизма, значение которой должна быть достаточной для установки в горизонтальное положение спинки объемного механизма определения точки "Н" на сиденье.

4.13 Придерживать коленный шарнир для того, чтобы не допустить соскальзывания механизма определения точки "Н" вперед на подушку сиденья, и затем:

- a) вернуть назад спинку механизма до соприкосновения со спинкой сиденья;
- b) попеременно прилагать и убирать горизонтальную нагрузку, действующую в заднем направлении и не превышающую 25 Н, к штанге угла наклона спинки на высоте приблизительно центра крепления грузов к спине, пока круговой сектор бедра не покажет, что после устранения действия на-

грузки достигнуто устойчивое положение. Необходимо обеспечить, чтобы на механизм определения точки "Н" не действовали какие-либо внешние силы, направленные вниз или вбок. В случае необходимости повторной ориентации механизма определения точки "Н" в горизонтальном направлении наклонить спинку механизма вперед, вновь проверить его горизонтальное положение и повторить процедуру, указанную в пункте 4.12.

- 4.14 Провести все измерения:
- 4.14.1 Координаты точки "Н" измеряют относительно трехмерной системы координат.
- 4.14.2 Фактический угол наклона туловища определяют по круговому сектору наклона спинки объемного механизма определения точки "Н", причем штырь должен находиться в крайнем заднем положении.
- 4.15 В случае повторной установки объемного механизма определения точки "Н" сиденье должно быть свободным от любых нагрузок в течение минимум 30 минут до начала установки. Объемный механизм определения точки "Н" не следует оставлять на сиденье сверх того времени, которое необходимо для проведения данного испытания.
- 4.16 Если сиденья, находящиеся в одном и том же ряду, могут рассматриваться как одинаковые (многоместное сиденье, идентичные сиденья и т.п.), то следует определять только одну точку "Н" и один "фактический угол наклона" спинки сиденья для каждого ряда, помещая объемный механизм определения точки "Н", описание которого приведено в добавлении 1 к настоящему приложению, в месте, которое можно рассматривать как типичное для данного ряда сидений. Этим местом является:
  - 4.16.1 в переднем ряду – место водителя;
  - 4.16.2 в заднем ряду или рядах – одно из боковых мест.

## Приложение 3 – Добавление 1

### Описание объемного механизма определения точки "Н" (механизм 3-D Н)\*

1. Спинка и основание  
Спинка и основание изготовлены из арматурного пластика и металла; они имитируют туловище и бедра человека и крепятся друг к другу механически в точке "Н". На штырь, укрепленный в точке "Н", устанавливают круговой сектор для измерения фактического угла наклона туловища. Регулируемый шарнир бедра, соединяемый с основанием туловища, определяет центральную линию бедра и служит исходной линией для кругового сектора наклона бедра.
2. Элементы туловища и ног  
Элементы, имитирующие ступни и голени, соединяют с основанием туловища при помощи коленного Т-образного шарнира, который является продольным продолжением регулируемого кронштейна бедра. Для измерения угла сгиба колена элементы голени и лодыжки оборудованы круговыми секторами. Элементы, имитирующие ступни, имеют градуировку для определения угла наклона ступни. Ориентацию устройства обеспечивают за счет использования двух спиртовых уровней. Грузы, размещаемые на туловище, устанавливают в соответствующих центрах тяжести и обеспечивают давление на подушку сиденья, равное оказываемому пассажиром-мужчиной весом 76 кг. Все сочленения механизма 3-D Н должны быть проверены, для того чтобы обеспечить их свободное движение и исключить какое-либо заметное трение.

---

\* За подробной информацией о конструктивных особенностях объемного механизма определения точки Н обращаться по адресу: Society of Automotive Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, United States of America. Механизм соответствует требованиям, установленным в стандарте ISO 6549-1980.

Рис. 1  
Обозначение элементов объемного механизма определения точки "Н"

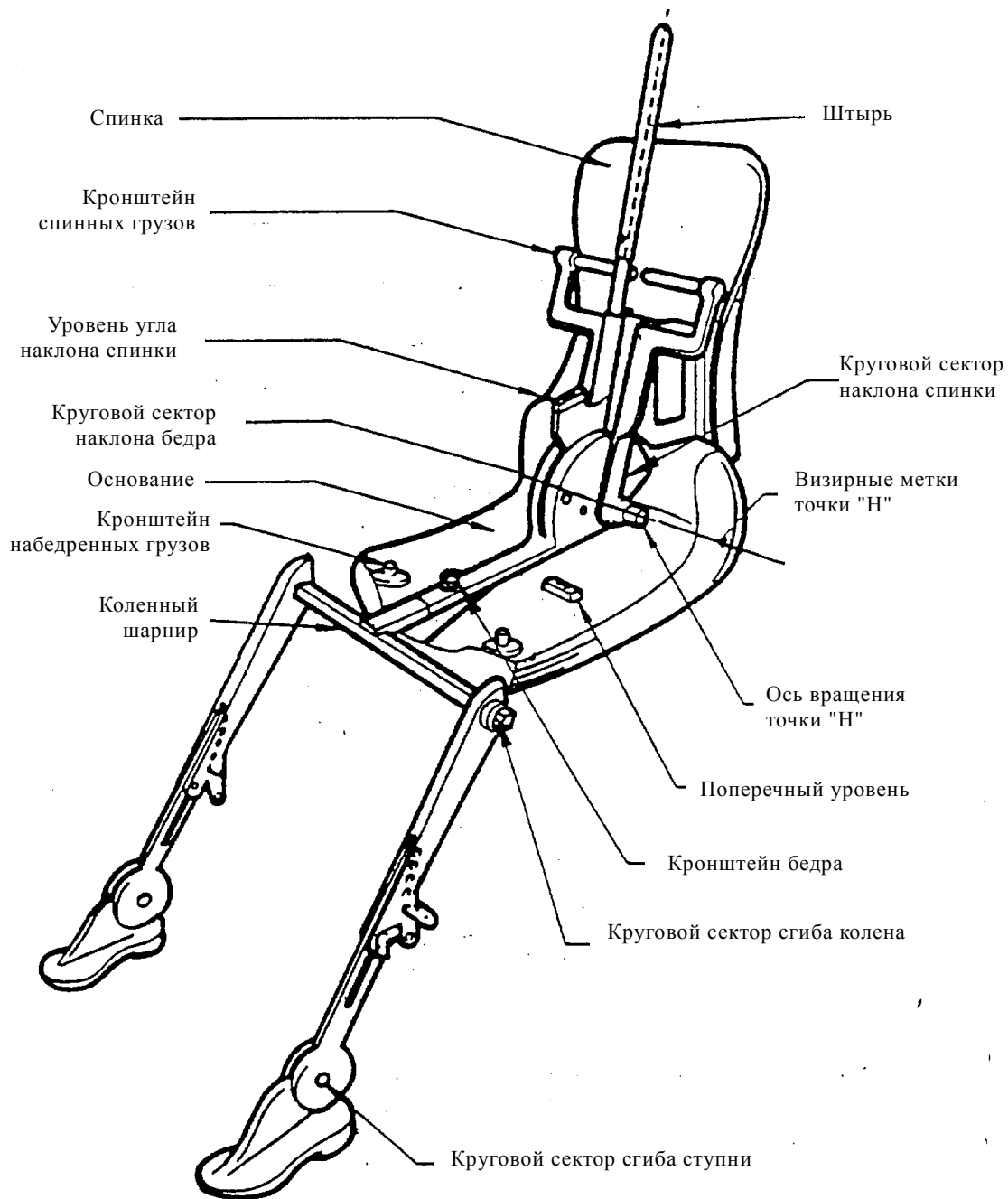
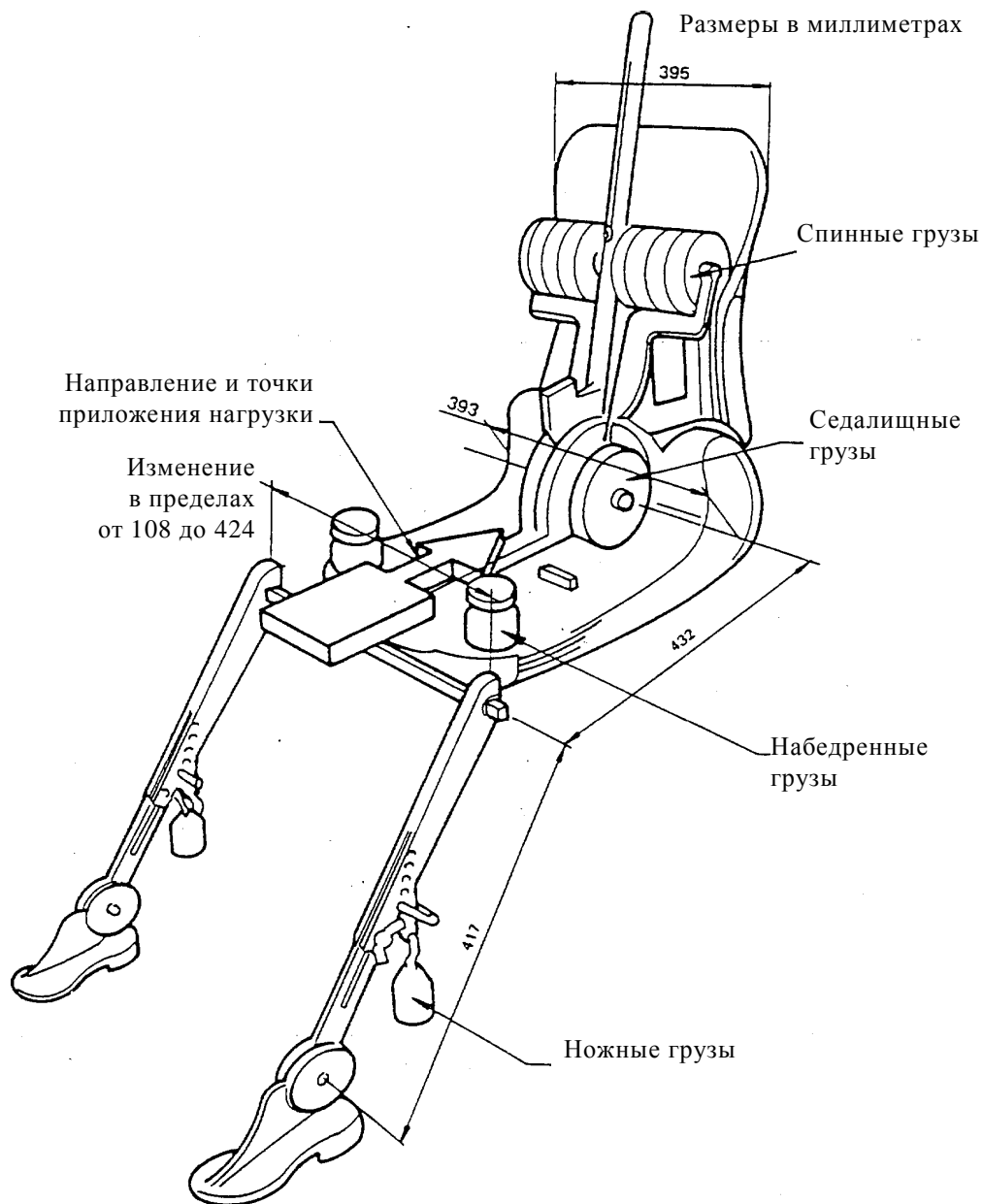


Рис.2  
Размеры элементов объемного механизма определения точки "Н"  
и распределение грузов





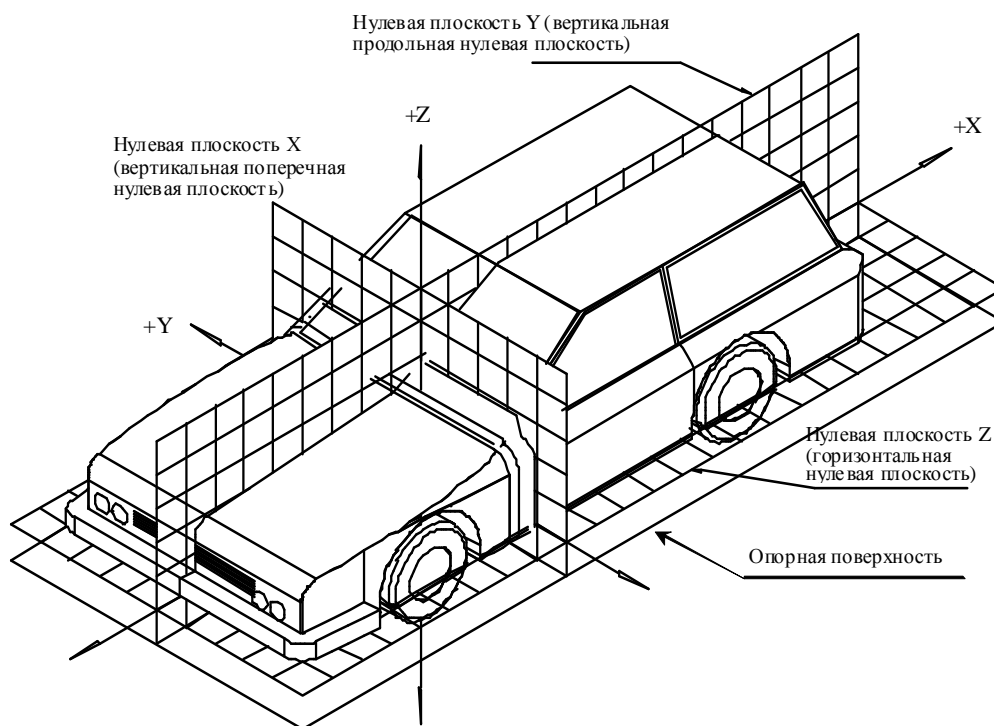
## Приложение 3 – Добавление 2

### Трехмерная система координат

1. Трехмерная система координат определяется тремя ортогональными плоскостями, установленными изготовителем транспортного средства (см. рис.)\*.
2. Положение для измерения на транспортном средстве устанавливается за счет помещения данного транспортного средства на опорную поверхность таким образом, чтобы координаты исходных точек отсчета соответствовали значению, указанным изготовителем.
3. Координаты точек "R" и "H" устанавливаются относительно исходных точек отсчета, определенных изготовителем транспортного средства.

Рис.

Трехмерная система координат



\* Система координат соответствует стандарту ISO 4130: 1978.

## Приложение 3 – Добавление 3

### Контрольные параметры, касающиеся мест для сидения

1. Кодирование контрольных параметров  
Контрольные параметры перечисляют последовательно по каждому месту для сидения. Места для сидения определяют двузначным кодом. Первый знак представляет собой арабскую цифру и обозначает ряд мест, причем отсчет ведется спереди назад. Вторым знаком является заглавная буква, которая обозначает расположение места для сидения в ряду, причем отсчет ведется в направлении движения транспортного средства вперед; при этом используют следующие буквы:  
L = левое  
C = центральное  
R = правое
2. Обозначение положения для измерения на транспортном средстве
  - 2.1 Координаты исходных точек отсчета  
X .....  
Y .....  
Z .....
3. Перечень контрольных параметров
  - 3.1 Место для сидения: .....
  - 3.1.1 Координаты точки "R":  
X .....  
Y .....  
Z .....
  - 3.1.2 Конструктивный угол наклона туловища: .....
  - 3.1.3 Положение для регулировки сиденья\*  
горизонтальное: .....  
вертикальное: .....  
угловое: .....  
угол наклона туловища: .....

*Примечание:* Перечислить контрольные параметры для других мест для сидения по пунктам 3.2, 3.3 и т.д.

---

\* Ненужное вычеркнуть.

## Приложение 4

### Процедура испытания на столкновение

1. Оборудование
  - 1.1 Место проведения испытания

Зона проведения испытания должна иметь достаточную площадь для размещения системы перемещения подвижного деформирующегося барьера, а также для обеспечения свободного смещения испытуемого транспортного средства после удара и для установки испытательного оборудования. Та часть, в которой происходят столкновение и смещение транспортного средства, должна быть горизонтальной, плоской и чистой и должна иметь репрезентативное нормальное, сухое и чистое дорожное покрытие.
  2. Условия проведения испытания
    - 2.1 Испытуемое транспортное средство должно находиться в неподвижном состоянии.
    - 2.2 Подвижный деформирующийся барьер должен иметь характеристики, указанные в приложении 6 к настоящим Правилам. Требования, касающиеся проверки его характеристик, приведены в добавлении к приложению 6. Подвижный деформирующийся барьер должен быть оборудован соответствующим устройством для предупреждения нанесения повторного удара по транспортному средству.
    - 2.3 Траектория плоскости продольного среднего вертикального сечения подвижного деформирующегося барьера должна быть перпендикулярной продольной средней вертикальной плоскости сечения транспортного средства, подвергаемого удару.
    - 2.4 Плоскость продольного вертикального среднего сечения подвижного деформирующегося барьера совпадает в пределах  $\pm 25$  мм с поперечной вертикальной плоскостью, проходящей через точку "R" переднего сиденья, находящегося на той стороне испытуемого транспортного средства, которая подвергается удару. Плоскость горизонтального сечения, ограниченная внешними боковыми вертикальными плоскостями лицевой стороны, должна находиться в момент удара между плоскостями, определенными до испытания и расположенными в 25 мм над или под ранее определенной плоскостью.
    - 2.5 Приборы должны соответствовать стандарту ISO 6487:1987, если в настоящих Правилах не предусмотрено иное.
    - 2.6 Температура испытательного манекена в ходе испытания на боковой удар должна быть постоянной и составлять  $22 \pm 4$  °C.
3. Скорость при испытании

Скорость движения подвижного деформирующегося барьера в момент удара должна составлять  $50 \pm 1$  км/ч. Эта скорость стабилизи-

руется по крайней мере за 0,5 м до точки удара. Точность измерения: 1%. Однако если испытание было проведено при более высокой скорости в момент удара и транспортное средство соответствовало установленным требованиям, то такое испытание считают удовлетворительным.

4. Состояние транспортного средства

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 удалены или заменены эквивалентными массами, если такие удаление или замена не оказывают влияния на результаты испытания.

По договоренности между изготовителем и технической службой допускается изменение топливной системы таким образом, чтобы надлежащее количество топлива можно было использовать для обеспечения функционирования двигателя или системы преобразования электрической энергии.

4.2 Технические требования к оборудованию транспортного средства

Испытуемое транспортное средство должно иметь все факультативные приспособления или элементы оборудования, которые могут оказать влияние на результаты испытания.

4.3 Масса транспортного средства

4.3.1 Масса транспортного средства, подлежащего испытанию, должна быть равной контрольной массе, определенной в пункте 2.10 настоящих Правил. Масса транспортного средства соответствует контрольной массе в пределах  $\pm 1\%$ .

4.3.2 Топливный бак должен быть заполнен водой на 90% массы полного запаса топлива, указанного изготовителем, с допуском  $\pm 1\%$ .

Это требование не применяют к топливным бакам с водородом.

4.3.3 Из всех других систем (тормозная система, система охлаждения и т.д.) жидкости могут быть удалены; в этом случае масса этих жидкостей должна быть компенсирована.

4.3.4 Если масса измерительного оборудования, находящегося на борту транспортного средства, превышает допустимую величину 25 кг, то она может быть компенсирована за счет снятия деталей, которые не оказывают существенного влияния на результаты испытания.

4.3.5 Масса измерительного оборудования не должна изменять контрольную нагрузку на каждую ось более чем на 5%, причем абсолютное значение каждого отклонения не должно превышать 20 кг.

5. Подготовка транспортного средства

5.1 Боковые окна должны быть в закрытом положении по крайней мере на стороне, которая подвергается удару.

5.2 Двери должны быть закрыты, но не заперты.

- 5.3 Рычаг переключения передач должен быть в нейтральном положении, стояночный тормоз должен быть отключен.
- 5.4 Подлокотники, если таковые имеются, должны быть установлены в положении, указанном изготовителем.
- 5.5 Если сиденье, на которое помещают манекен, и его элементы являются регулируемыми, то они должны быть отрегулированы следующим образом:
- 5.5.1 механизм блокирования устройства продольной регулировки фиксируют в положении, близком к середине между крайним передним и крайним задним положениями; если это положение находится между двумя точками блокировки, то используется задняя точка блокировки;
- 5.5.2 подголовник устанавливают таким образом, чтобы его верхний край находился на одной высоте с центром тяжести головы манекена; если это невозможно, то подголовник устанавливают в крайнем верхнем положении;
- 5.5.3 если изготовителем не предусмотрено иное, то спинку сиденья устанавливают в такое положение, при котором контрольная линия туловища объемного механизма определения точки "Н" наклонена назад под углом  $25 \pm 1^\circ$ ;
- 5.5.4 для всех других направлений регулировки сиденье должно находиться в среднем положении возможного перемещения; однако в случае регулировки по высоте сиденье должно находиться в положении, соответствующем положению нерегулируемого сиденья, если тип транспортного средства имеет регулируемые и нерегулируемые сиденья. Если в соответствующих средних положениях возможного перемещения не имеется точек блокировки, то используется ближайшее заднее, нижнее или боковое положение. Для регулировки наклона направление назад означает направление регулировки, при которой голова манекена перемещается назад. Если манекен превышает нормальный объем, отведенный для пассажира, например его голова соприкасается с обшивкой крыши, то необходимо обеспечить зазор в 1 см с последовательным применением следующих методов: использование дополнительных механизмов регулировки, регулирование угла наклона спинки сиденья или продольное регулирование положения сиденья.
- 5.6 Если изготовителем не предусмотрено иное, то другие передние сиденья по возможности устанавливают в то же положение, что и сиденье, на которое помещают манекен.
- 5.7 Если рулевое колесо является регулируемым, то оно должно быть установлено в среднее положение для всех направлений регулирования.
- 5.8 Уровень давления в шинах должен соответствовать значению, установленному изготовителем транспортного средства.
- 5.9 Испытуемое транспортное средство должно находиться в горизонтальном положении по отношению к его оси крена и поддерживаться в этом положении при помощи опор до тех пор, пока не бу-

- дет установлен манекен для испытания на боковое столкновение и не будет завершена вся подготовительная работа.
- 5.10 Транспортное средство должно находиться в своем нормальном положении, соответствующем условиям, изложенным выше в пункте 4.3. Транспортные средства с подвеской, позволяющей регулировать их дорожный просвет, подвергаются испытанию при нормальных условиях эксплуатации для скорости 50 км/ч, определенных изготовителем транспортного средства. При необходимости это обеспечивают при помощи дополнительных опор, однако такие опоры не должны оказывать влияния на поведение испытываемого транспортного средства при ударе.
- 5.11 Регулировка электрического привода
- 5.11.1 Состояние заряда ПЭАС должно быть таким, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование привода в соответствии с рекомендацией изготовителя.
- 5.11.2 Электрический привод должен находиться под напряжением как при функционировании первоначальных источников электроэнергии, так и без их функционирования (например, двигатель-генератор, ПЭАС или система преобразования электроэнергии), однако:
- 5.11.2.1 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. В случае отдельных частей электрического привода, на которые не подается ток, наличие защиты от электрического удара подтверждается либо физической защитой, либо сопротивлением изоляции и надлежащими дополнительными доказательствами,
- 5.11.2.2 если предусматривается 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 подразумевают автоматическое включение сигнала, а также гальваническое разъединение с учетом условий, существовавших при ударе.
6. Манекен для испытания на боковой удар и его установка
- 6.1 Манекен для испытания на боковой удар должен соответствовать техническим требованиям, приведенным в приложении 6, и устанавливаться на переднем сиденье на стороне удара в соответствии с процедурой, изложенной в приложении 7 к настоящим Правилам.
- 6.2 Должны использоваться ремни безопасности или другие удерживающие системы, предусмотренные для транспортного средства. Ремни должны быть официально утвержденного типа, соответствующего Правилам № 16 или другим эквивалентным требованиям, и крепиться на приспособлениях для крепления, соответствующих Правилам № 14 или другим эквивалентным требованиям.
- 6.3 Ремень безопасности или удерживающая система должны быть отрегулированы применительно к манекену в соответствии с инст-

ружками изготовителя; если инструкции изготовителя отсутствуют, то при регулировке ремня по высоте его устанавливают в среднем положении, если это положение отсутствует, используется положение регулировки, находящееся непосредственно под средним положением.

7. Измерения, которые должны проводиться на манекене для испытания на боковой удар
- 7.1 В протокол должны заноситься показания измерительных приборов, при помощи которых проводят следующие измерения:
- 7.1.1 измерения, проводимые на голове манекена  
создаваемое ускорение по трем осям в центре тяжести головы. Аппаратура для регистрации характеристик головы должна соответствовать стандарту ISO 6487:1987, причем:  
КЧХ: 1 000 Гц и  
КАХ: 150 g
- 7.1.2 измерения, проводимые на грудной клетке манекена  
три канала измерения смещения ребер должны соответствовать стандарту ISO 6487:1987, причем:  
КЧХ: 1 000 Гц  
КАХ: 60 мм
- 7.1.3 измерения, проводимые на тазовой части манекена  
канал измерения нагрузки на таз должен соответствовать стандарту ISO 6487:1987, причем:  
КЧХ: 1 000 Гц  
КАХ: 15 кН
- 7.1.4 измерения, проводимые на брюшной секции манекена  
каналы измерения нагрузки на брюшную часть должны соответствовать стандарту ISO 6487:1987, причем:  
КЧХ: 1 000 Гц  
КАХ: 5 кН

## Приложение 4 – Добавление 1

### Определение показателей травмирования

Предписываемые значения результатов испытаний указаны в пункте 5.2 настоящих Правил.

1. Показатель травмирования головы (НРС)

Если голова вступает в соприкосновение, то этот показатель травмирования рассчитывают для всего периода времени от момента первоначального соприкосновения и до последнего моменты последнего соприкосновения.

НРС – максимальное значение, рассчитываемое по формуле:

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

где  $a$  – создаваемое ускорение в центре тяжести головы, выраженное в метрах в секунду, деленное на 9,81, зарегистрированное как функция времени и подвергнутое фильтрации по классу канала частотных характеристик 1000 Гц;  $t_1$  и  $t_2$  – два любых момента времени между моментом первоначального соприкосновения и конечным моментом последнего соприкосновения.

2. Показатель травмирования грудной клетки

2.1 Смещение грудной клетки: пиковое значение смещения грудной клетки – это максимальное значение смещения любого ребра, определенное при помощи датчиков смещений грудной клетки и подвергнутое фильтрации по классу канала частотных характеристик 180 Гц.

2.2 Показатель по мягким тканям: пиковое значение реакции мягких тканей – это максимальное значение показателя по мягким тканям (VC) для любого ребра, которое рассчитывают как мгновенный результат относительного сжатия грудной клетки применительно к одной стороне грудной клетки и скорости сжатия, вычисленной путем дифференциации степени сжатия, и которое подвергают фильтрации по классу канала частотных характеристик 180 Гц. Для целей этого вычисления стандартная ширина одной стороны грудной клетки составляет 140 мм.

$$VC = \max \left( \frac{D}{0,14} \cdot \frac{dD}{dt} \right),$$

где  $D$  (в метрах) = смещение ребер.

Используемая последовательность расчетов излагается в добавлении 2 к приложению 4.

3. Показатель защиты брюшной секции

Пиковая нагрузка на брюшную секцию – это максимальное значение суммы трех сил, измеренных при помощи датчиков, установ-



ленных на глубине 39 мм от поверхности со стороны удара, КЧХ  
600 Гц.

4. Показатель травмирования таза

Пиковая нагрузка на лонное сочленение (PSPF) – это максимальная нагрузка, измеренная при помощи датчика нагрузки в районе лонного сочленения и подвергнутая фильтрации по классу канала частотных характеристик 600 Гц.

## Приложение 4 – Добавление 2

### Процедура для расчета показателя по мягким тканям для EUROSID-1

Показатель по мягким тканям  $VC$  рассчитывают как мгновенный результат сжатия и коэффициент смещения ребра. Оба показателя получают путем измерения смещения ребра. Значение смещение ребра подвергается одной фильтрации по классу канала частотных характеристик 180. Сжатие во время  $(t)$  рассчитывают как смещение от этого отфильтрованного сигнала, выражаемого в качестве доли половины ширины грудной клетки EUROSID-1, замеренной на металлических ребрах (0,14 м):

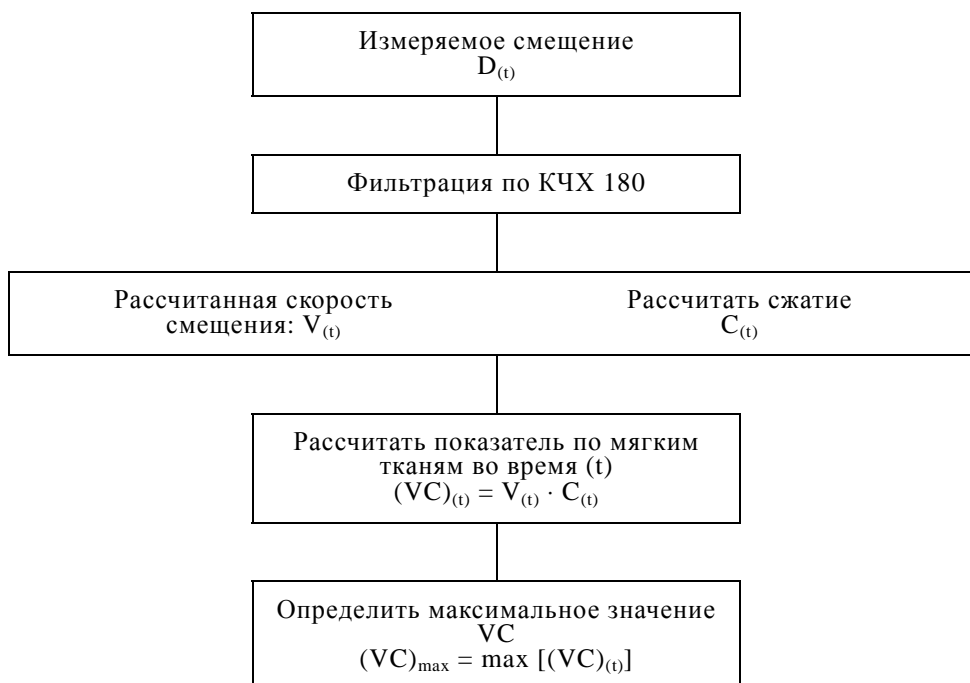
$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0,14}$$

Скорость смещения ребра 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. Максимальное значение  $\delta t$  должно составлять  $125 \times 10^{-4}$  сек.

Процедура расчета показана ниже на диаграмме:



## Приложение 5

### Характеристики подвижного деформирующегося барьера

1. Характеристики подвижного деформирующегося барьера
  - 1.1 Подвижной деформирующийся барьер (ПДБ) включает как ударный элемент, так и тележку.
  - 1.2 Общая масса должна составлять  $950 \pm 20$  кг.
  - 1.3 Центр тяжести должен быть расположен в продольной средней вертикальной плоскости с отклонением в пределах 10 мм на расстоянии  $1\,000 \pm 30$  мм сзади от передней оси и на высоте  $500 \pm 30$  мм над поверхностью земли.
  - 1.4 Расстояние между передней границей ударного элемента и центром тяжести барьера должно составлять  $2\,000 \pm 30$  мм.
  - 1.5 Клиренс для ударного элемента, измеряемый в статичном положении до удара от нижней кромки нижней передней панели, должен составлять  $300 \pm 5$  мм.
  - 1.6 Ширина колеи для передней и задней осей тележки должна составлять  $1\,500 \pm 10$  мм.
  - 1.7 Расстояние между осями тележки должно составлять  $3\,000 \pm 10$  мм.
2. Характеристики ударного элемента

Ударный элемент состоит из шести отдельных ячеистых алюминиевых блоков, отформованных таким образом, чтобы при постепенном увеличении силы воздействия увеличивалось и смещение (см. пункт 2.1). К ячеистым алюминиевым блокам прикреплены передняя и задняя панели.

  - 2.1 Ячеистые блоки
    - 2.1.1 Геометрические характеристики
      - 2.1.1.1 Ударный элемент состоит из шести соединенных между собой и поделенных на зоны блоков, форма и расположение которых показаны на рис. 1 и 2. Блоки имеют размеры  $500 \pm 5$  мм на  $250 \pm 3$  мм, как указано на рис. 1 и 2. В направлении W ячеистой алюминиевой конструкции расстояние должно составлять 500 мм, а в направлении L – 250 мм (см. рис. 3).
      - 2.1.1.2 Блоки ударного элемента распределены в два уровня. Блоки нижнего уровня имеют высоту  $250 \pm 3$  мм и толщину  $500 \pm 2$  мм после предварительной деформации (см. пункт 2.1.2), и они толще блоков верхнего уровня на  $60 \pm 2$  мм.
      - 2.1.1.3 Блоки должны располагаться по центру шести зон, указанных на рис. 1, и каждый блок (включая незаконченные ячейки) должен полностью покрывать площадь, приходящуюся на каждую зону.
    - 2.1.2 Предварительная деформация

- 2.1.2.1 Подвергают предварительной деформации поверхность ячеистой конструкции, к которой прикреплены передние панели.
- 2.1.2.2 До начала испытания блоки 1, 2 и 3 подвергают с лицевой стороны деформации на  $10 \pm 2$  мм, с тем чтобы довести их толщину до  $500 \pm 2$  мм (рис. 2).
- 2.1.2.3 До начала испытания блоки 4, 5 и 6 подвергают с лицевой стороны деформации на  $10 \pm 2$  мм, с тем чтобы довести их толщину до  $440 \pm 2$  мм.
- 2.1.3 Характеристики материала
  - 2.1.3.1 Размер ячеек каждого блока составляет  $19 \text{ мм} \pm 10\%$  (см. рис. 4).
  - 2.1.3.2 Ячейки блоков верхнего уровня должны изготавливаться из алюминия марки 3003.
  - 2.1.3.3 Ячейки блоков нижнего уровня должны изготавливаться из алюминия марки 5052.
  - 2.1.3.4 Ячеистые алюминиевые блоки должны быть отформованы таким образом, чтобы при статической деформации (согласно процедуре, указанной в пункте 2.1.4) кривая соотношения сила–смещение находилась в пределах коридоров, определенных для каждого из шести блоков в добавлении 1 к настоящему приложению. Кроме того, отформованный ячеистый материал, используемый в ячеистых блоках, предназначенных для конструкции барьера, должен быть защищен, чтобы удалить с него любые остаточные продукты, которые могли образоваться в процессе обработки исходного материала сотовой структуры.
  - 2.1.3.5 Масса блоков из каждой партии не должна отличаться более чем на 5% от средней массы блока для данной партии.
- 2.1.4 Статические испытания
  - 2.1.4.1 Из каждой партии готовых ячеистых конструкций отбирают образец, который подвергают испытанию в соответствии с процедурой проведения статического испытания, описанной в пункте 5.
  - 2.1.4.2 Соотношение сила–сжатие для каждого испытываемого блока должно находиться в пределах коридоров допустимых значений соотношения сила–смещение, определенных в добавлении 1. Для каждого блока барьера определяют коридоры статических значений соотношения сила–смещение.
- 2.1.5 Динамическое испытание
  - 2.1.5.1 Динамические характеристики ударной деформации согласно протоколу, описанному в пункте 6.
  - 2.1.5.2 Отклонение от пределов коридоров допустимых значений соотношения сила–смещение, характеризующих жесткость ударного элемента и указанных в добавлении 2, допускается при условии, что:
    - 2.1.5.2.1 отклонение наблюдается после начального момента удара и до того, как деформация ударного элемента составит 150 мм;
    - 2.1.5.2.2 отклонение не превышает 50% от ближайшего мгновенного предписанного предела коридора;

- 2.1.5.2.3 каждое смещение, соответствующее каждому отклонению, не превышает допустимого смещения на 35 мм и сумма значений этих смещений не превышает 70 мм (см. добавление 2 к настоящему приложению);
- 2.1.5.2.4 общий объем энергии, соответствующий отклонению от коридора, не превышает 5% от общего объема энергии для данного блока.
- 2.1.5.3 Блоки 1 и 3 идентичны. Они обладают такой жесткостью, при которой их кривые соотношения сила–смещение находятся в пределах коридоров, показанных на рис. 2а.
- 2.1.5.4 Блоки 5 и 6 идентичны. Они обладают такой жесткостью, при которой их кривые соотношения сила–смещение находятся в пределах коридоров, показанных на рис. 2d.
- 2.1.5.5 Блок 2 обладает такой жесткостью, при которой его кривые соотношения сила–смещение находятся в пределах коридоров, показанных на рис. 2b.
- 2.1.5.6 Блок 4 обладает такой жесткостью, при которой его кривые соотношения сила–смещение находятся в пределах коридоров, показанных на рис. 2с.
- 2.1.5.7 Кривая соотношения сила–смещение для всего ударного элемента в целом должна находиться в пределах коридоров, показанных на рис. 2е.
- 2.1.5.8 Кривые соотношения сила–смещение проверяют посредством испытания, которое описано в пункте 6 приложения 5 и в ходе которого производят столкновение барьера с динамической стенкой на скорости  $35 \pm 0,5$  км/ч.
- 2.1.5.9 Энергия, поглощенная<sup>1</sup> блоками 1 и 3 в ходе испытания, составляет  $9,5 \pm 2$  кДж для каждого из этих блоков.
- 2.1.5.10 Энергия, поглощенная блоками 5 и 6 в ходе испытания, составляет  $3,5 \pm 1$  кДж для каждого из этих блоков.
- 2.1.5.11 Энергия, поглощенная блоком 4, составляет  $4 \pm 1$  кДж.
- 2.1.5.12 Энергия, поглощенная блоком 2, составляет  $15 \pm 2$  кДж.
- 2.1.5.13 Общее количество энергии, поглощенной при ударе, составляет  $45 \pm 3$  кДж.
- 2.1.5.14 Максимальная деформация ударного элемента от точки первого соприкосновения, рассчитанная путем интегрирования показаний акселерометров согласно пункту 6.6.3, должна составлять  $330 \pm 20$  мм.
- 2.1.5.15 Окончательная остаточная статическая деформация ударного элемента, измеренная после динамического испытания на уровне В (рис. 2), должна составлять  $310 \pm 20$  мм.
- 2.2 Передние панели
- 2.2.1 Геометрические характеристики

<sup>1</sup> Указанные количества энергии соответствуют количествам энергии, поглощенным системой при максимальной деформации ударного элемента.

- 2.2.1.1 Ширина передних панелей составляет  $1\ 500 \pm 1$  мм, а высота –  $250 \pm 1$  мм. Панели имеют толщину  $0,5 \pm 0,06$  мм.
- 2.2.1.2 Общие размеры ударного элемента в сборе (см. рис. 2) являются следующими: ширина –  $1\ 500 \pm 2,5$  мм и высота –  $500 \pm 2,5$  мм.
- 2.2.1.3 Верхняя кромка нижней передней панели и нижняя кромка верхней передней панели должны быть совмещены в пределах 4 мм.
- 2.2.2 Характеристики материала
  - 2.2.2.1 Передние панели изготавливают из алюминия серийных марок  $AlMg_2$ – $AlMg_3$  с коэффициентом относительного удлинения  $\geq 12\%$  и пределом прочности при растяжении  $\geq 175$  Н/мм<sup>2</sup>.
- 2.3 Задняя панель
  - 2.3.1 Геометрические характеристики
    - 2.3.1.1 Геометрические характеристики должны соответствовать показанным на рис. 5 и 6.
    - 2.3.2 Характеристики материала
      - 2.3.2.1 Задняя панель представляет собой алюминиевый лист толщиной 3 мм. Заднюю панель изготавливают из алюминия серийных марок  $AlMg_2$ – $AlMg_3$  с твердостью 50–65 единиц по Бринеллю. Для целей вентиляции в этой панели просверливают отверстия: их расположение, диаметр и шаг показаны на рис. 5 и 7.
  - 2.4 Расположение ячеистых блоков
    - 2.4.1 Ячеистые блоки размещают по центру перфорированной зоны задней панели (рис. 5).
  - 2.5 Крепление
    - 2.5.1 Применяют в отношении как передней, так и задней панелей; непосредственно на поверхность передней панели равномерно наносят связующее вещество из расчета не более  $0,5$  кг/м<sup>2</sup> для получения слоя толщиной максимум 0,5 мм. В качестве связующего вещества используют двухкомпонентный полиуретан (например, смола марки ХВ5090/1 с отвердителем ХВ5304 производства фирмы "Сибга-Гейги") или эквивалентный клеящий состав.
    - 2.5.2 Для задней панели минимальная сила сцепления при испытании в соответствии с пунктом 2.5.3 должна составлять 0,6 МПа (87 фунтов на квадратный дюйм).
    - 2.5.3 Испытания на силу сцепления:
      - 2.5.3.1 Для измерения силы сцепления связующих материалов в соответствии со стандартом АОИМ С297-61 используют процедуру испытания на плоскостное растяжение.
      - 2.5.3.2 Для испытания берут заготовку размером 100 мм x 100 мм и толщиной 15 мм, скрепленную при помощи связующего вещества с образцом материала вентилируемой задней панели. Используемая ячеистая конструкция должна быть типичной для используемой в ударном элементе, т.е. быть обработана химическим травлением в той же степени, что и материал вблизи задней панели барьера, но без предварительной деформации.

- 2.6 Маркировка
  - 2.6.1 На ударных элементах методом штамповки, протравливания или иным нестираемым образом проставляют порядковые серийные номера, по которым можно установить партию, из которой взяты отдельные блоки, и дату изготовления.
- 2.7 Крепление ударного элемента
  - 2.7.1 Арматура для монтажа на тележке должна соответствовать показанной на рис. 8. Для крепления используют шесть болтов М8, причем никакая часть не должна выступать за края барьера в направлении движения тележки. Во избежание перекоса задней панели при затягивании крепежных болтов между нижним соединительным фланцем задней панели и поверхностью тележки должны быть предусмотрены соответствующие распорки.
- 3. Система вентилирования
  - 3.1 Контактная поверхность между тележкой и системой вентилирования должна быть твердой, жесткой и ровной. Вентиляционное устройство является частью тележки, а не ударного элемента, поставляемого изготовителем. Геометрические характеристики вентиляционного устройства должны соответствовать показанным на рис. 9.
  - 3.2 Порядок монтажа вентиляционного устройства:
    - 3.2.1 установить вентиляционное устройство на тележку и прикрепить его к передней панели;
    - 3.2.2 обеспечить, чтобы в зазор между вентиляционным устройством и поверхностью тележки в любой точке не входил калибровочный щуп толщиной 0,5 мм. Если зазор превышает 0,5 мм, то вентиляционную решетку необходимо заменить или подогнать, чтобы не было зазора >0,5 мм;
    - 3.2.3 демонтировать вентиляционное устройство и снять его с передней части тележки;
    - 3.2.4 прикрепить к передней панели тележки пробковую прокладку толщиной 1,0 мм;
    - 3.2.5 вновь установить вентиляционное устройство на переднюю часть тележки и плотно затянуть во избежание воздушных зазоров.
- 4. Соответствие производства
  - Процедуры обеспечения соответствия производства должны соответствовать процедурам, изложенным в добавлении 2 к Соглашению (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), с соблюдением следующих требований:
    - 4.1 Изготовитель отвечает за проведение процедур проверки соответствия производства и с этой целью должен, в частности:
      - 4.1.1 обеспечить наличие эффективных процедур для проверки качества продукции;
      - 4.1.2 иметь доступ к необходимому контрольному оборудованию для проверки соответствия производимой продукции;

- 4.1.3 обеспечить регистрацию результатов испытаний и хранение соответствующих документов в течение 10 лет после проведения испытаний;
- 4.1.4 продемонстрировать, что подвергнутые испытанию образцы в достаточной мере подтверждают технические характеристики всей партии изделий (примеры методов отбора образцов в зависимости от способа производства партии приведены ниже);
- 4.1.5 анализировать результаты испытаний в целях проверки и поддержания стабильных характеристик барьера с учетом отклонений, допускаемых в условиях промышленного производства по таким параметрам, как температура, качество сырья, время пребывания в химической ванне, концентрация химического раствора, нейтрализация и т.д., а также проводить контрольную проверку отформованного материала в целях удаления с него любых остаточных продуктов, которые могли образоваться в процессе обработки;
- 4.1.6 обеспечить, чтобы в случае несоответствия производства любой выборки образцов или испытываемых деталей производилась новая выборка образцов и проводилось новое испытание. Должны быть приняты все необходимые меры для восстановления соответствия надлежащего производства.
- 4.2 Уровень сертификации изготовителя должен быть не ниже предписываемого стандартом ISO 9002.
- 4.3 Минимальные условия осуществления контроля за качеством продукции: владелец официального утверждения обеспечивает контроль за соответствием производства с использованием методов, описанных ниже.
- 4.4 Примеры методов отбора образцов в зависимости от способа производства партии:
  - 4.4.1 если несколько штук одного типа блока изготавливаются из одной ячеистой алюминиевой заготовки и все вместе обрабатываются в одной ванной (параллельное производство), то одно из этих изделий может быть отобрано в качестве образца, при этом необходим тщательный контроль для обеспечения равномерности обработки всех блоков. В противном случае нужно, возможно, отобрать не один, а несколько образцов;
  - 4.4.2 если ограниченное число (3–20) идентичных блоков обрабатывается в одной ванной (серийное производство), то в качестве типичных образцов должны отбираться первый и последний обрабатываемые блоки партии изделий, все из которых изготавливаются из одной и той же ячеистой алюминиевой заготовки. Если первый образец отвечает предъявляемым требованиям, а второй – нет, то из изготовленных ранее партий необходимо произвести новую выборку образцов, пока не будет найден образец, отвечающий требованиям. Для целей официального утверждения должны учитываться только блоки, изготовленные между этими образцами;
  - 4.4.3 когда будет накоплен опыт обеспечения последовательного контроля за производством, появится возможность сочетать оба подхода к отбору образцов, с тем чтобы в качестве партии можно было рассматривать более одной группы параллельно производимых изде-



лий при условии, что образцы, взятые из первой и последней групп, соответствуют предъявляемым требованиям.

5. Статические испытания
  - 5.1 Из каждой партии готовых ячеистых конструкций отбирают один или несколько образцов (в зависимости от метода производства партии), которые подвергают испытанию в соответствии со следующей процедурой проведения испытания.
  - 5.2 Размер образца ячеистой алюминиевой конструкции, используемого для целей статических испытаний, должен соответствовать размеру обычного блока ударного элемента, т.е. составлять 250 мм x 500 мм x 440 мм для верхнего уровня и 250 мм x 500 мм x 500 мм для нижнего уровня.
  - 5.3 Образцы сдавливают между двумя параллельными плитами распределения нагрузки, которые по крайней мере на 20 мм выступают за профиль блока.
  - 5.4 Скорость сжатия составляет 100 мм в минуту при допуске в 5%.
  - 5.5 Интервал выборки при регистрации данных статического сжатия должен быть не менее 5 Гц.
  - 5.6 Статическое испытание продолжают до тех пор, пока блоки 4–6 не будут сжаты по крайней мере до 300 мм, а блоки 1–3 – до 350 мм.
6. Динамические испытания

Для каждого из 100 изготовленных передних покрытий барьера изготовитель проводит одно динамическое испытание на столкновение с динамометрической стенкой, поддерживаемой неподвижным жестким барьером, в соответствии с методом, описанным ниже.

  - 6.1 Установка
    - 6.1.1 Место проведения испытания
      - 6.1.1.1 Испытательная зона должна иметь достаточную площадь для того, чтобы можно было оборудовать дорожку разгона подвижного деформирующегося барьера и установить жесткий барьер и техническое оборудование, необходимое для проведения испытания. Конечная часть дорожки, по крайней мере за 5 м до жесткого барьера, должна быть горизонтальной, ровной и гладкой.
      - 6.1.2 Неподвижный жесткий барьер и динамометрическая стенка
        - 6.1.2.1 Жесткий барьер представляет собой железобетонный блок шириной по фронту не менее 3 м и высотой не менее 1,5 м. Толщина жесткого барьера должна быть такой, чтобы его масса составляла не менее 70 тонн.
        - 6.1.2.2 Фронтальная поверхность должна быть вертикальной и перпендикулярной оси дорожки разгона; на ней должны быть установлены 6 пластин с датчиками нагрузки, каждый из которых способен измерять нагрузку на соответствующий блок ударного элемента подвижного деформирующегося барьера в момент удара. Центры зон удара, где размещены датчики нагрузки, должны соответствовать центрам шести зон удара на передней поверхности подвижного де-

формирующегося барьера. Между краями прилегающих зон должно оставаться свободное пространство размером 20 мм, обеспечивающее, в пределах соответствующих допусков ПДБ, что прилегающие зоны удара не будут накладываться друг на друга. Расположение датчиков и поверхности зон удара должны соответствовать требованиям приложения к стандарту ISO 6487:1987.

- 6.1.2.3 Дополнительно используемое защитное покрытие (в виде листа фанеры толщиной  $12 \pm 1$  мм) поверхности, на которой установлены датчики нагрузки, не должно отражаться на чувствительности датчиков.
- 6.1.2.4 Жесткий барьер должен быть прочно врыт в землю или установлен на земле и при необходимости иметь дополнительные упоры для ограничения его смещения. Можно использовать жесткий барьер (к которому прикреплены датчики нагрузки), имеющий иные характеристики, но позволяющий получать по крайней мере одинаково убедительные результаты.
- 6.2 Перемещение подвижного деформирующегося барьера
- В момент удара на подвижной деформирующийся барьер не должны действовать никакие дополнительные направляющие или приводящие в движение устройства. Он должен достигать препятствия по траектории, перпендикулярной фронтальной поверхности динамометрической стенки. Траектория до точки удара должна определяться с точностью до 10 мм.
- 6.3 Измерительные приборы
- 6.3.1 Скорость
- Скорость в момент удара должна составлять  $35 \pm 0,5$  км/час. Точность показаний прибора, используемого для регистрации скорости в момент удара, должна составлять 0,1%.
- 6.3.2 Нагрузка
- Измерительные приборы должны соответствовать техническим требованиям, изложенным в стандарте ISO 6487:1987
- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| КЧХ для всех блоков:    | 60 Гц  |
| КАХ для блоков 1 и 3:   | 200 кН |
| КАХ для боков 4, 5 и 6: | 100 кН |
| КАХ для блока 2:        | 200 кН |
- 6.3.3 Ускорение
- 6.3.3.1 Ускорение в продольном направлении измеряют на тележке в трех разных точках (по центру и по бокам) в местах, не подверженных деформации.
- 6.3.3.2 Центральный акселерометр устанавливают на расстоянии в пределах 500 мм от центра тяжести ПДБ в продольной вертикальной плоскости, которая может отклоняться от центра тяжести ПДБ в пределах  $\pm 10$  мм.

- 6.3.3.3 Боковые акселерометры устанавливаются на одинаковой высоте с отклонением в пределах  $\pm 10$  мм и на одинаковом расстоянии от фронтальной поверхности ПДБ с допустимым отклонением  $\pm 20$  мм.
- 6.3.3.4 Приборы должны соответствовать стандарту ISO 6487:1987 и следующим требованиям:  
КЧХ 1 000 Гц (до интегрирования)  
КАХ 50 г
- 6.4 Общие технические требования к барьеру
- 6.4.1 Индивидуальные характеристики каждого барьера должны соответствовать требованиям пункта 1 настоящего приложения и заноситься в протокол.
- 6.5 Общие технические требования к ударному элементу
- 6.5.1 Пригодность ударного элемента с точки зрения требований, предъявляемых к динамическому испытанию, считают подтвержденной, если сигналы, зарегистрированные каждым из шести датчиков нагрузки, соответствуют требованиям, указанным в настоящем приложении.
- 6.5.2 На ударных элементах методом штамповки, протравливания или иным нестираемым образом проставляют порядковые серийные номера, по которым можно установить партию, из которой взяты отдельные блоки, и дату изготовления.
- 6.6 Процедура обработки данных
- 6.6.1 Исходные данные: в момент времени  $T = T_0$  из данных следует удалить все погрешности. Метод удаления погрешностей регистрируют в протоколе испытания.
- 6.6.2 Фильтрация
- 6.6.2.1 До обработки/произведения расчетов исходные данные фильтруют.
- 6.6.2.2 Показания акселерометра, предназначенные для интегрирования, фильтруют по КЧХ 180 в соответствии со стандартом ISO 6487:1987.
- 6.6.2.3 Показания акселерометра, предназначенные для расчета импульсов, фильтруют по КЧХ 60 в соответствии со стандартом ISO 6487:1987.
- 6.6.2.4 Показания датчиков нагрузки фильтруют по КЧХ 60 в соответствии со стандартом ISO 6487:1987.
- 6.6.3 Расчет величины смещения поверхности ПДБ
- 6.6.3.1 Показания, снятые со всех трех акселерометров (после фильтрации по КЧХ 180), подлежат двойному интегрированию для получения величины смещения деформирующегося элемента барьера.
- 6.6.3.2 Исходные условия для смещения:
- 6.6.3.2.1 скорость = скорость в момент удара (согласно показаниям прибора для регистрации скорости);
- 6.6.3.2.2 смещение = 0.

- 6.6.3.3 Величины смещения с левой стороны, по осевой линии и с правой стороны подвижного деформирующегося барьера откладывают на графике по времени.
- 6.6.3.4 Максимальная величина смещения, рассчитанная по показаниям каждого из трех акселерометров, не должна превышать 10 мм. В противном случае резко выделяющееся значение отпускают и проверяют, чтобы разница между смещениями, рассчитанными по показаниям двух остальных акселерометров, не превышала 10 мм.
- 6.6.3.5 Если смещения, измеренные при помощи акселерометров, установленных с левой стороны, с правой стороны и по осевой линии, не превышают 10 мм, то в этом случае для расчета смещения поверхности барьера используют среднее ускорение по показаниям трех акселерометров.
- 6.6.3.6 Если смещения, измеренные при помощи только двух акселерометров, отвечают требованию в отношении 10 мм, то в этом случае для расчета смещения поверхности барьера используют среднее ускорение по показаниям этих двух акселерометров.
- 6.6.3.7 Если смещения, рассчитанные по показаниям всех трех акселерометров (установленных с левой стороны, с правой стороны и по осевой линии), НЕ отвечают требованию в отношении 10 мм, то в этом случае исходные данные пересматривают для определения причин столь значительного отклонения. При этом соответствующей испытательной лаборатории надлежит определить, какие именно показания акселерометров следует использовать для установления величины смещения подвижного деформирующегося барьера, и можно ли их использовать вообще; в последнем случае сертификационное испытание должно быть повторено. В протоколе испытания необходимо дать подробное разъяснение.
- 6.6.3.8 Для получения результирующей кривой соотношения сила–смещение по каждому блоку берут комбинацию средней величины смещения по времени и данных датчиков нагрузки, отражающих временное распределение силы.
- 6.6.4 Расчет количества поглощенной энергии
- Количество энергии, поглощенной каждым блоком и всей поверхностью ПДБ, должно рассчитываться в точке максимального смещения барьера по следующей формуле:
- $$E_n = \int_{t_0}^{t_1} F_n \cdot ds_{\text{mean}},$$
- где:
- $t_0$  время первого соприкосновения;
- $t_1$  время полной остановки тележки, т.е. когда  $u = 0$ ;
- $s$  смещение деформирующегося элемента тележки, рассчитанное в соответствии с пунктом 6.6.3.
- 6.6.5 Проверка показаний динамического воздействия

6.6.5.1 Общий импульс силы  $I$ , рассчитанный путем определения интеграла общей силы за период взаимодействия, сопоставляют с изменением импульса за тот же период ( $M \cdot \Delta V$ ).

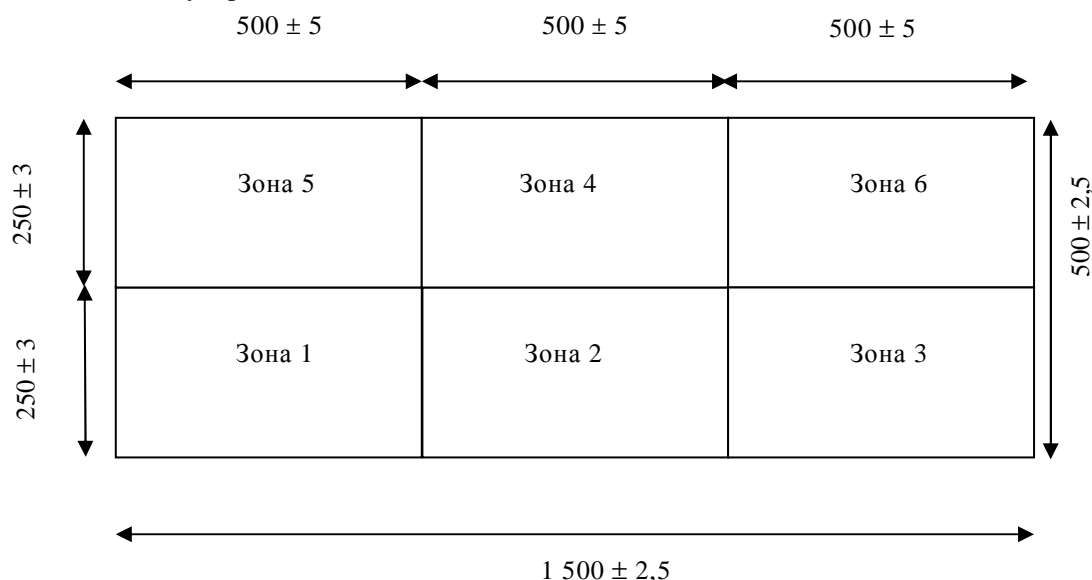
6.6.5.2 Общее изменение энергии сопоставляют с изменением количества кинетической энергии ПДБ, выраженной формулой:

$$E_k = \frac{1}{2} M V_i^2,$$

где  $V_i$  - скорость в момент удара, а  $M$  - общая масса ПДБ.

Если изменение импульса ( $M \cdot \Delta V$ ) не равно общему импульсу силы ( $I$ )  $\pm 5\%$  или если общее количество поглощенной энергии ( $\sum E_n$ ) не равно количеству кинетической энергии  $E_k \pm 5\%$ , то данные испытаний подлежат проверке на предмет определения причины такой погрешности.

Рис. 1  
Схема ударного элемента<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Все размеры в мм. Допуски на размеры блоков даны с учетом трудностей, возникающих при измерении среза ячеистой алюминиевой конструкции. Допуски на общие размеры ударного элемента меньше по сравнению с допусками для отдельных блоков, поскольку ячеистые блоки могут быть подогнаны, при необходимости с перехлестом, для обеспечения более точного соответствия установленному размеру ударной поверхности.

Рис. 2  
Верх ударного элемента

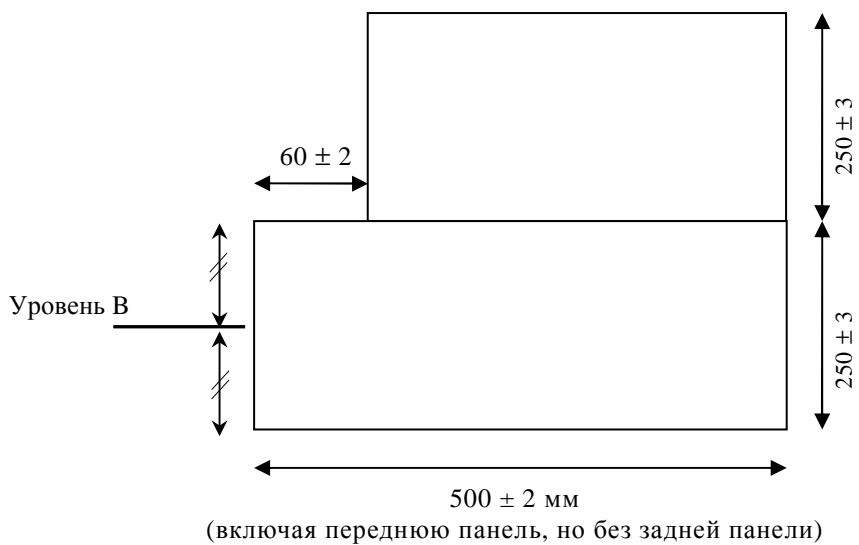


Рис. 3  
Ориентация ячеистой алюминиевой конструкции

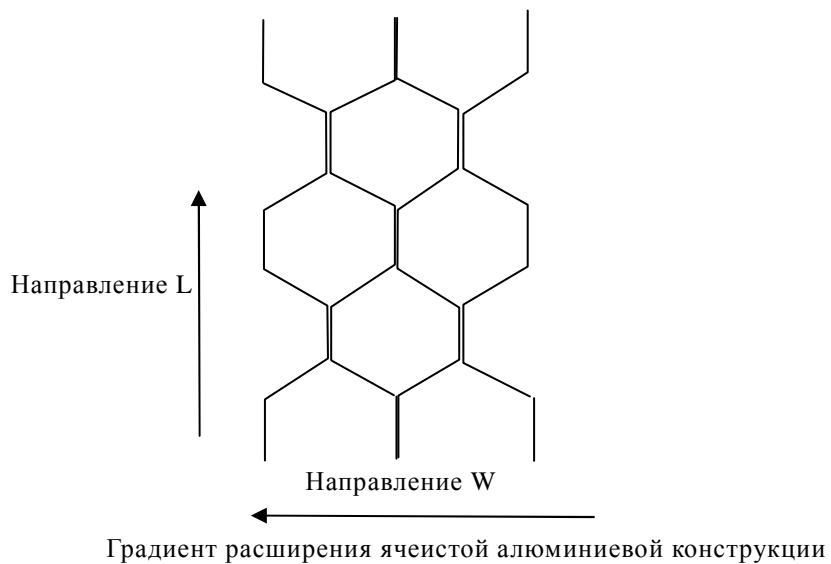


Рис. 4  
Размер ячеек алюминиевой ячеистой конструкции

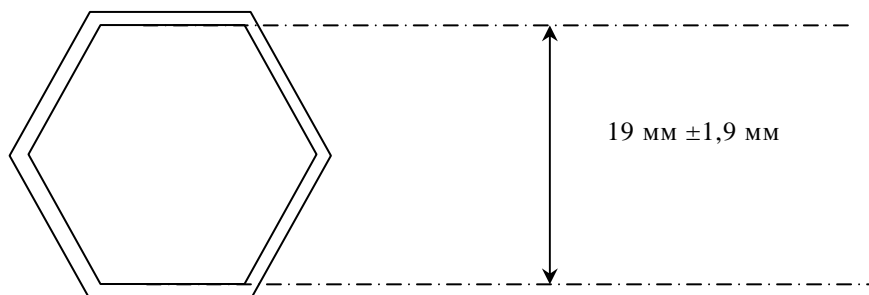


Рис. 5  
Схема задней панели

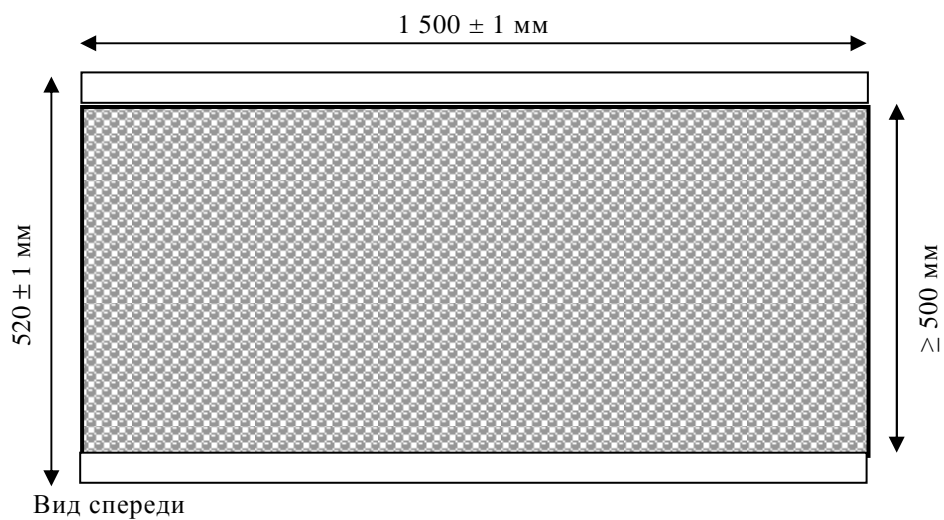


Рис. 6  
Схема крепления задней панели к вентиляционному устройству и  
передней панели тележки

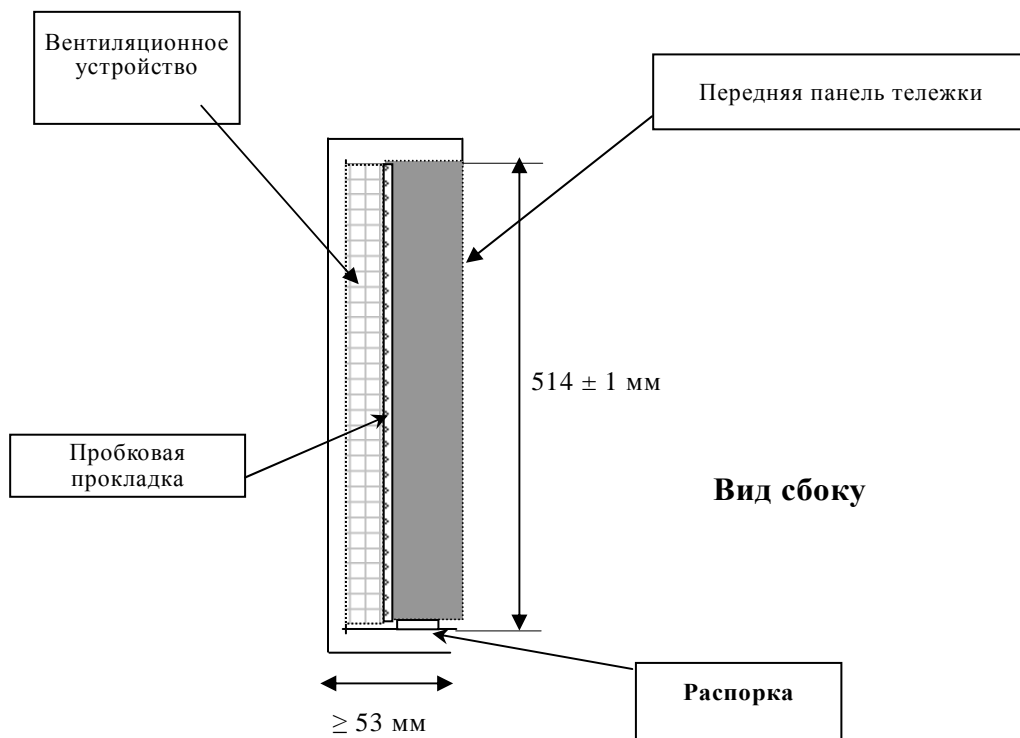
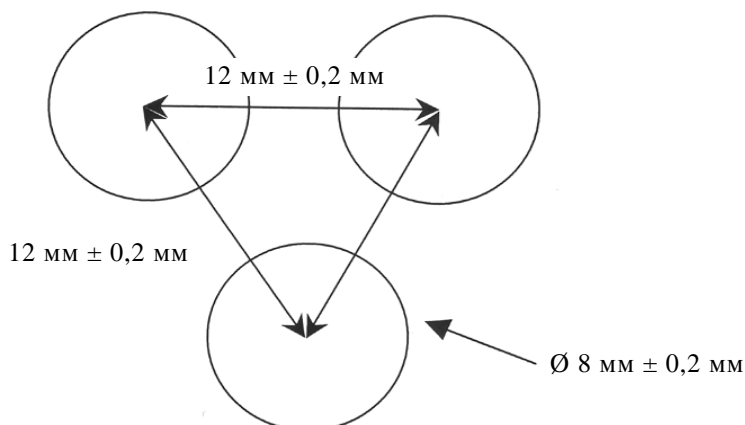


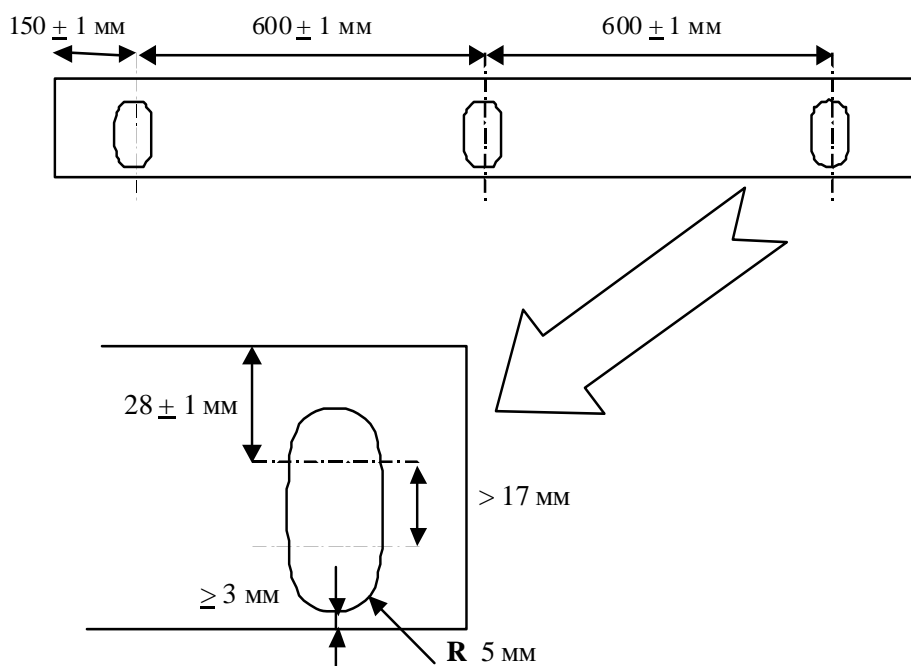


Рис. 7

**Шаг расположенных в шахматном порядке вентиляционных отверстий задней панели**



**Верхний и нижний соединительные фланцы задней панели**



*Примечание:* Для целей упрощения монтажа крепежные отверстия в нижнем соединительном фланце могут иметь открытый паз, как показано ниже, при условии обеспечения достаточно плотного зажима во избежание ослабления соединения на протяжении всего испытания на удар.

Рис. 8

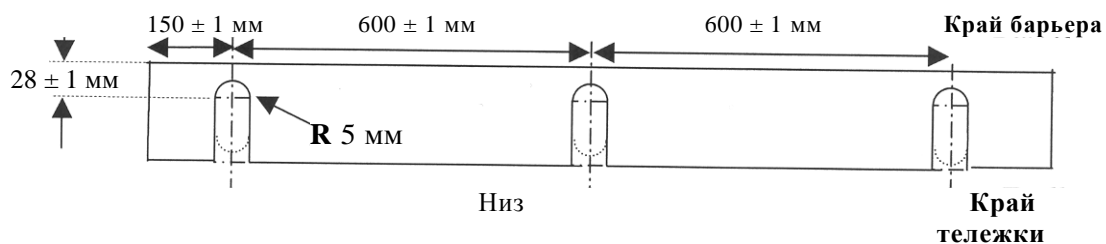
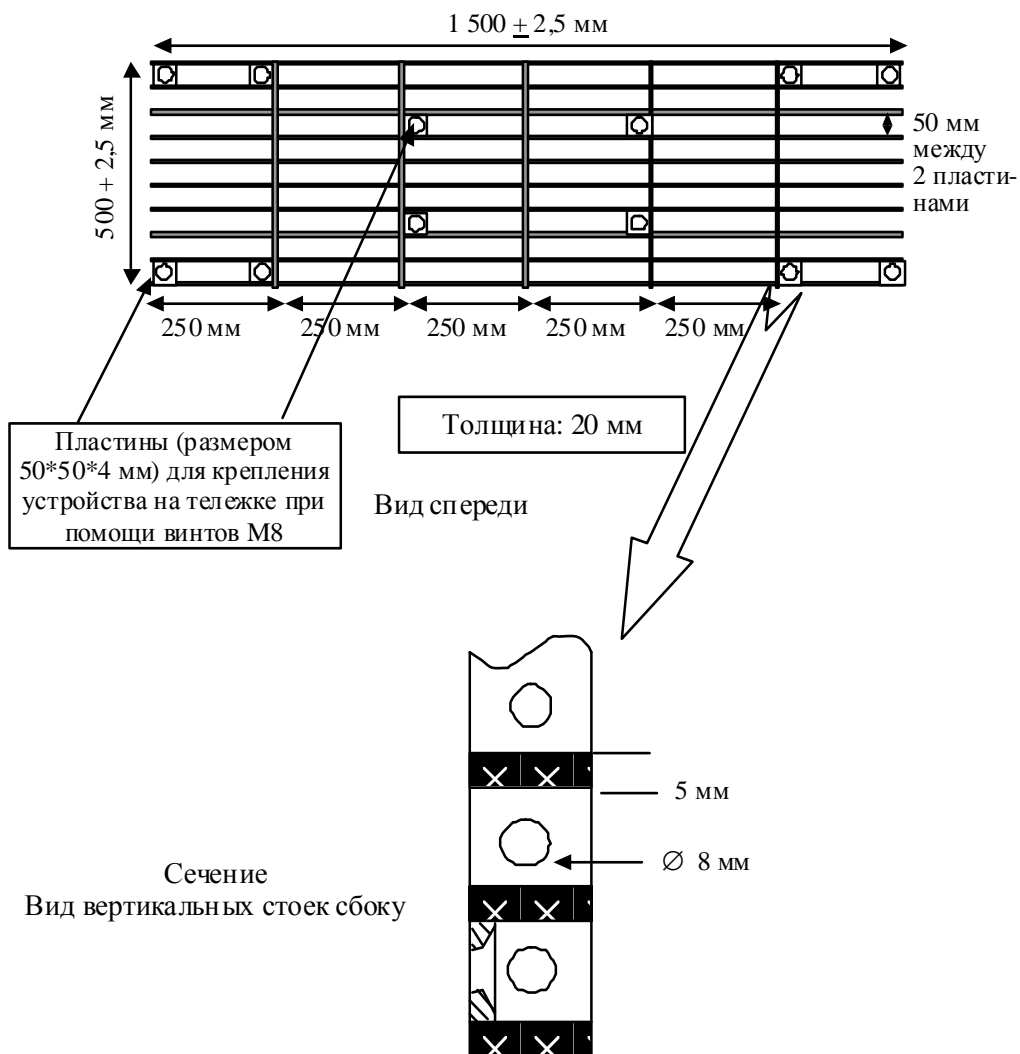


Рис. 9  
**Вентиляционная решетка**

Вентиляционное устройство представляет собой конструкцию в виде панели толщиной 5 мм и шириной 20 мм. Для обеспечения горизонтальной циркуляции воздуха в вертикальных пластинах (причем только в них) просверливаются по девять отверстий диаметром 8 мм.



Вид сбоку

## Приложение 5 – Добавление 1

### Кривые соотношения сила–смещение для статических испытаний

Рис. 1а  
Блоки 1 и 3

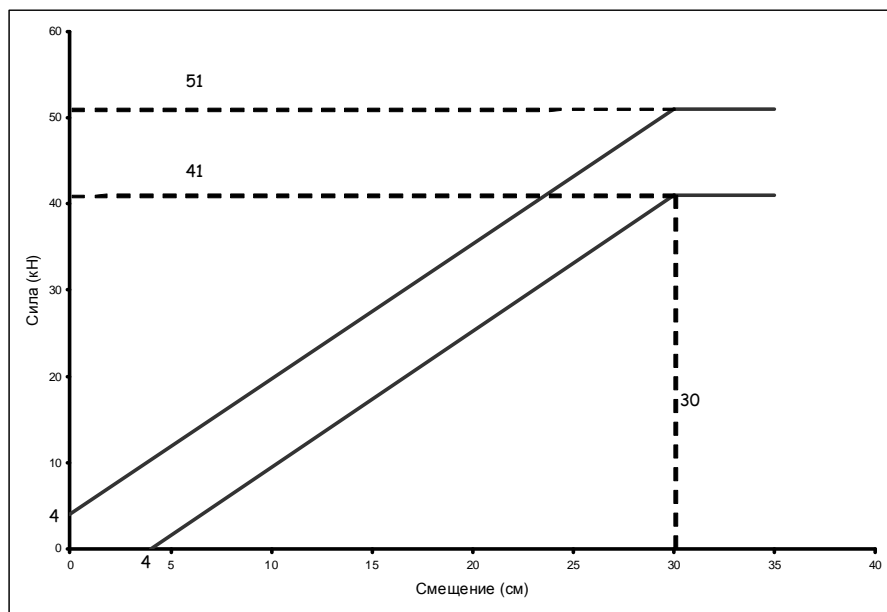


Рис. 1б  
Блок 2

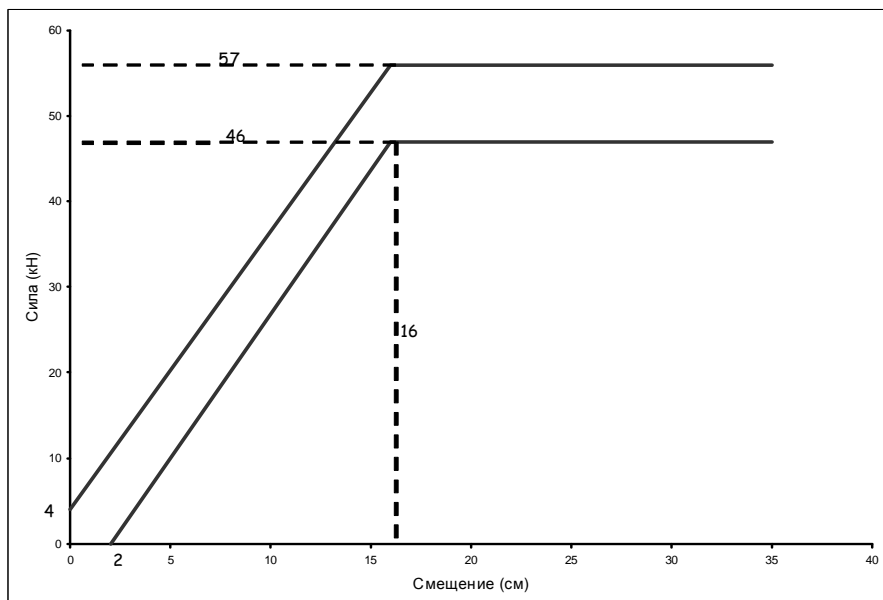


Рис. 1с  
Блок 4

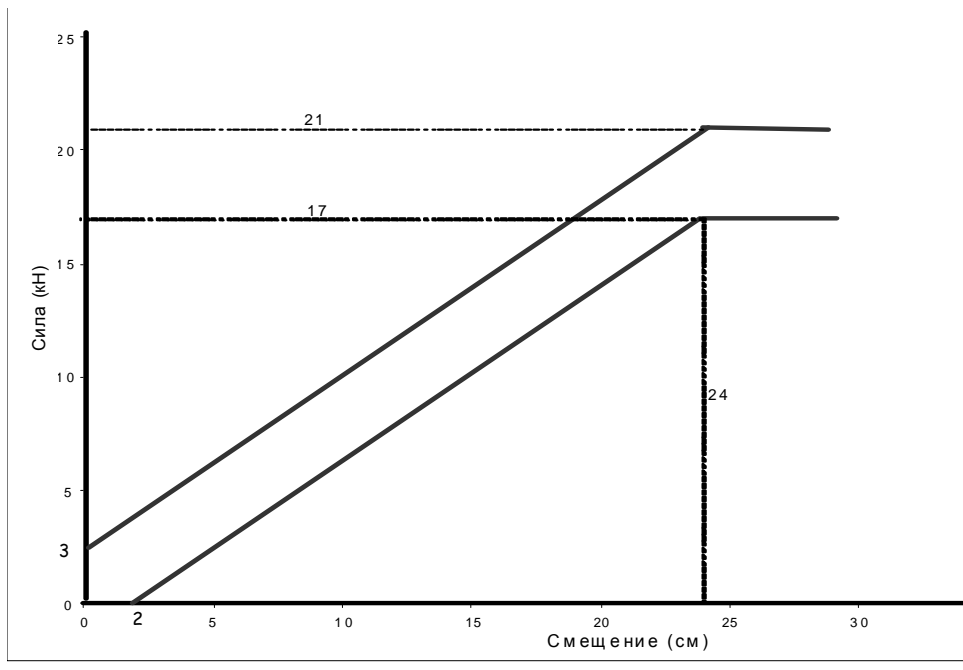
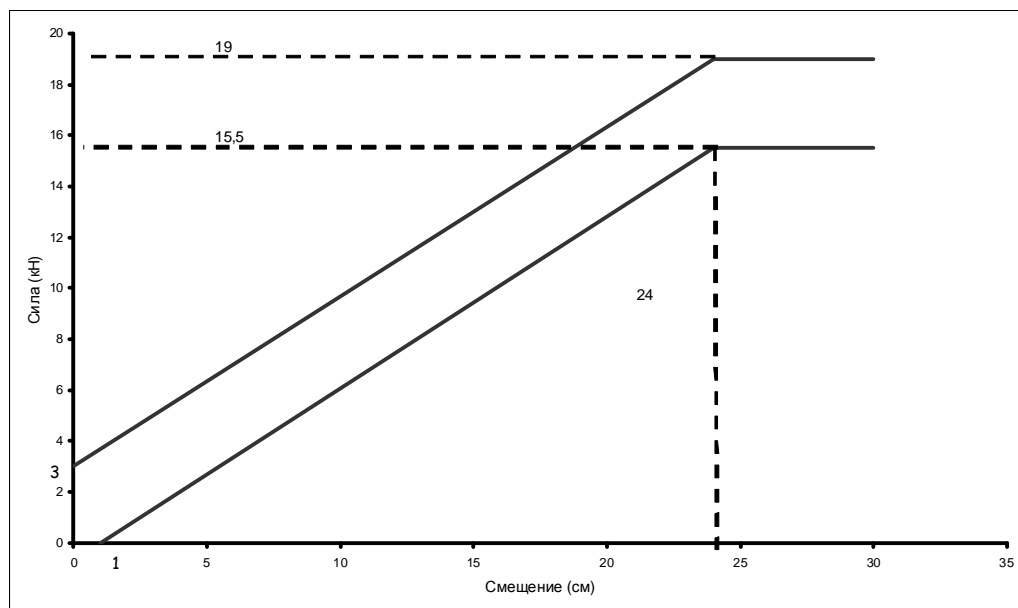


Рис. 1d  
Блоки 5 и 6



## Приложение 5 – Добавление 2

### Кривые соотношения сила-смещение для динамических испытаний

Рис. 2а  
Блоки 1 и 3

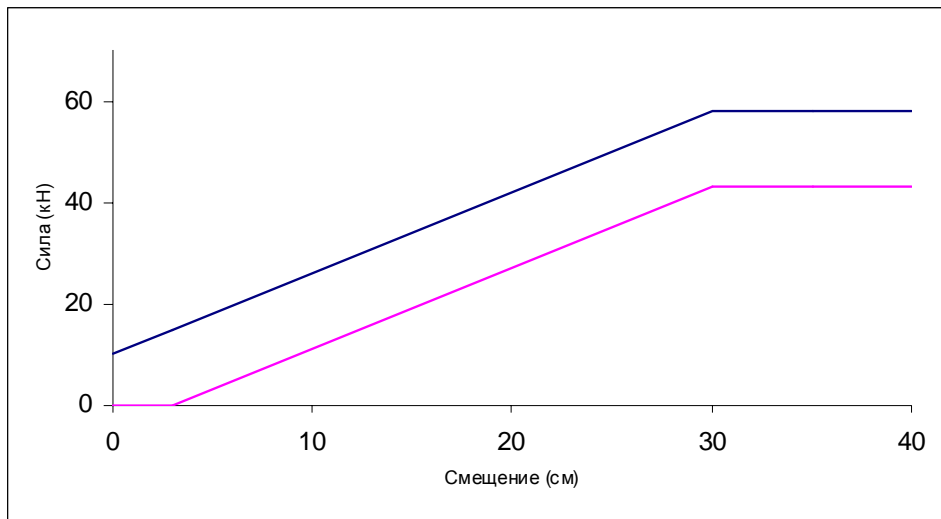


Рис. 2б  
Блок 2

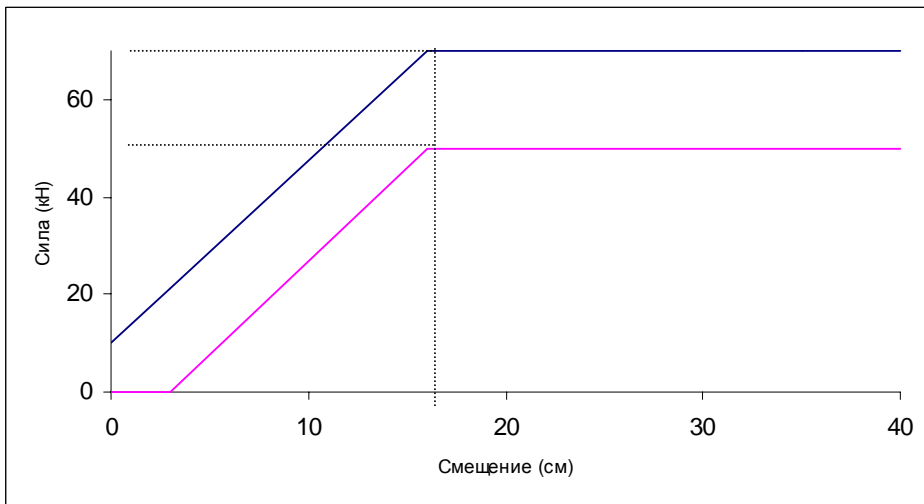


Рис. 2с  
Блок 4

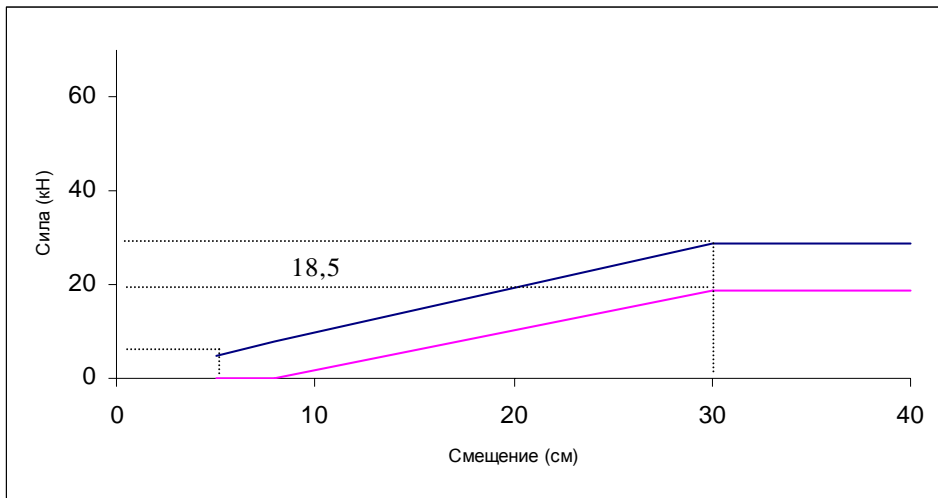


Рис. 2d  
Блоки 5 и 6

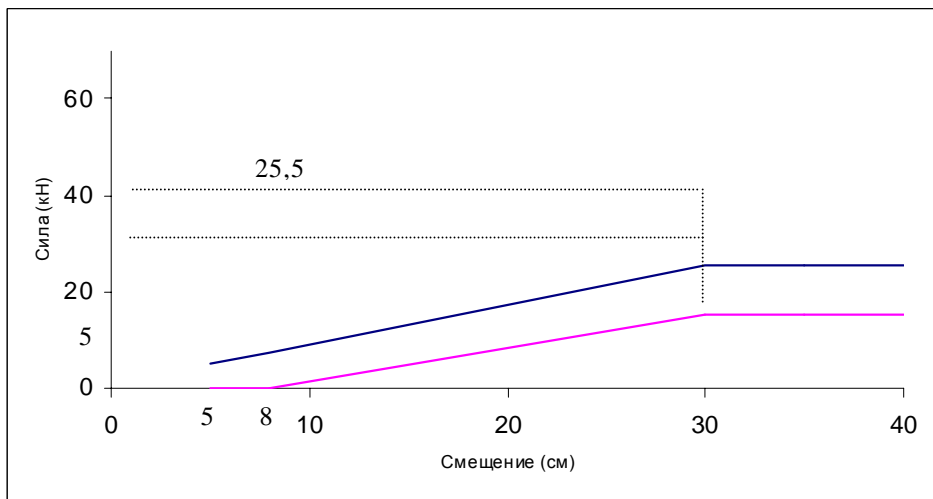
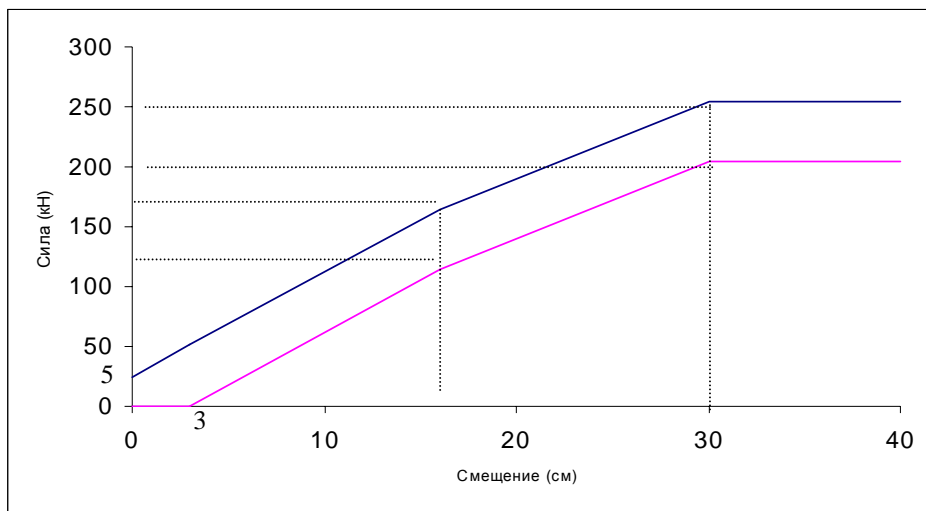


Рис. 2е  
В целом для блоков



## Приложение 5 – Добавление

### Проверка характеристик подвижного деформирующегося барьера

1. Сфера применения

Настоящее добавление содержит предписание в отношении проверки характеристик подвижного деформирующегося барьера. Служба, уполномоченная проводить испытания, несет ответственность за обеспечение соответствия подвижного деформирующегося барьера техническим требованиям и с этой целью проводит испытание на столкновение с динамометрической стеной, поддерживаемой неподвижным жестким барьером.
2. Установка
  - 2.1 Место проведения испытания

Испытательная зона должна иметь достаточную площадь для того, чтобы можно было оборудовать дорожку разгона подвижного деформирующегося барьера и установить жесткий барьер и техническое оборудование, необходимое для проведения испытания. Конечная часть дорожки, по крайней мере за 5 м до жесткого барьера, должна быть горизонтальной, ровной и гладкой.
  - 2.2 Неподвижный жесткий барьер и динамометрическая стена
    - 2.2.1 Жесткий барьер представляет собой железобетонный блок шириной по фронту не менее 3 м и высотой не менее 1,5 м. Толщина жесткого барьера должна быть такой, чтобы его масса была не менее 70 тонн. Фронтальная поверхность должна быть вертикальной и перпендикулярной оси дорожки разгона; на ней должны быть установлены датчики нагрузки, способные изменять общую нагрузку на каждый блок ударного элемента подвижного деформирующегося барьера в момент удара. Центры зон удара должны соответствовать центрам зон удара выбранного подвижного деформирующегося барьера; между краями прилегающих зон должно оставаться свободное пространство размером 20 мм. Расположение датчиков нагрузки и поверхности зон удара должны соответствовать требованиям приложения к стандарту ISO 6487:1987. Если дополнительно используется защитное покрытие поверхности, то его наличие не должно отражаться на чувствительности датчиков.
    - 2.2.2 Жесткий барьер должен быть прочно врыт в землю или установлен на земле и при необходимости иметь дополнительные упоры для ограничения его смещения. На жестком барьере могут устанавливаться датчики нагрузки, имеющие различные характеристики, но позволяющие получать по крайней мере одинаково убедительные результаты.



3. Перемещение подвижного деформирующегося барьера  
В момент удара на подвижный деформирующийся барьер не должны действовать никакие дополнительные направляющие или приводящие в движение устройства. Оно должно достигать препятствия по траектории, перпендикулярной барьеру, с которым происходит столкновение. Траектория до точки удара должна определяться с точностью до 10 мм.
4. Измерительные приборы
  - 4.1 Скорость  
Скорость в момент удара должна составлять  $35 \pm 2$  км/ч. Точность показаний прибора, используемого для регистрации скорости в момент удара, должна составлять 1%.
  - 4.2 Нагрузка  
Измерительные приборы должны соответствовать техническим требованиям, изложенным в стандарте ISO 6487:1987  
КЧХ для всех блоков = 60 Гц  
КАХ для блоков 1 и 3 = 120 кН  
КАХ для блоков 4, 5 и 6 = 60 кН  
КАХ для блока 2 = 140 кН
  - 4.3 Ускорение  
Ускорение в продольном направлении должно измеряться в зоне, не подверженной деформации. Приборы должны соответствовать стандарту ISO 6487:1987 и следующим техническим требованиям:  
КЧХ 1 000 Гц (до интегрирования)  
КЧХ 60 Гц (после интегрирования)  
КАХ 50 g
5. Общие технические требования к барьеру
  - 5.1 Индивидуальные характеристики каждого барьера должны соответствовать требованиям пункта 1 приложения 5 и заноситься в протокол.
  6. Общие технические требования к типу ударного элемента
    - 6.1 Пригодность типа ударного элемента считают подтвержденной, если сигналы, зарегистрированные каждым из шести датчиков нагрузки, соответствуют требованиям, указанным в пункте 2.2 приложения 5 к настоящим Правилам.
    - 6.2 На ударных элементах проставляют порядковые серийные номера и указывают дату изготовления.

## Приложение 6

### Техническое описание манекена для испытания на боковой удар

1. Общие положения
  - 1.1 Описание предписанного настоящими Правилами манекена для испытания на боковой удар, включая аппаратуру и калибровку, приведено на технических чертежах и в руководстве для пользователя<sup>1</sup>.
  - 1.2 Размеры и массы манекена для испытания на боковой удар, выполненного без предплечий и кистей рук, соответствуют 50-му процентилю по взрослым лицам мужского пола.
  - 1.3 Манекен для испытания на боковой удар состоит из скелета, изготовленного из металла и пластмассы и покрытого каучуком, пластмассой и пенополиуретаном, имитирующими мягкие ткани.
2. Конструкция
  - 2.1 Схему конструкции манекена для испытания на боковой удар см. на рис. 1, а его составные части – в таблице 1 настоящего приложения.
  - 2.2 Голова
    - 2.2.1 Голова изображена на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 1.
    - 2.2.2 Голова состоит из алюминиевого каркаса, покрытого эластичной виниловой оболочкой, имитирующей кожу. Внутренняя часть каркаса представляет собой полость, в которой размещаются трехмерные акселерометры и балласт.
    - 2.2.3 В точке сочленения голова-шея устанавливают макет датчика нагрузки. Этот элемент может быть заменен датчиком нагрузки на верхнюю часть шеи.
  - 2.3 Шея
    - 2.3.1 Шея изображена на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 2.
    - 2.3.2 Шея состоит из узла сочленения голова-шея, узла сочленения шея-грудная клетка и центральной секции, соединяющей эти два узла сочленения между собой.

---

<sup>1</sup> Манекен соответствует спецификациям манекена ES-2. Перечень технических чертежей: № E-AA-DRAWING-LIST-7-25-032 от 25 июля 2003 года. Полный комплект технических чертежей и руководство для пользователя по манекену ES-2 переданы на хранение в Европейскую экономическую комиссию Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) (Дворец Наций, Женева, Швейцария), и с ними можно ознакомиться в секретариате по запросу.

- 2.3.3 Узел сочленения голова-шея (элемент № 2a) и узел сочленения шея-грудная клетка (элемент № 2c) представляют собой узлы сочленения, каждый из которых состоит из двух алюминиевых дисков, соединенных между собой посредством полусферического винта и восьми резиновых амортизаторов.
- 2.3.4 Цилиндрическая центральная секция (элемент № 2b) изготовлена из каучука. В каучуковый элемент с обеих сторон впаяны алюминиевые диски узлов сочленения.
- 2.3.5 Шея устанавливается на опоре шеи, изображенной на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 2d. В качестве альтернативы эта опора может быть заменена датчиком нагрузки на нижнюю часть шеи.
- 2.3.6 Угол между верхней и нижней поверхностями опоры шеи составляет  $25^\circ$ . Поскольку плечевой блок наклонен назад на  $5^\circ$ , угол между осями шеи и туловища составляет  $20^\circ$ .
- 2.4 Плечи
- 2.4.1 Плечи изображены на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 3.
- 2.4.2 Плечи состоят из плечевого блока, двух ключиц и пенополиуретанового плечевого кожуха.
- 2.4.3 Плечевой блок (элемент № 3a) состоит из алюминиевого распорного блока и двух алюминиевых пластин, расположенных соответственно на верхней и на нижней частях этого распорного блока. Обе эти пластины имеют политетрафторэтиленовое покрытие.
- 2.4.4 Ключицы (элемент № 3b), изготовленные из литого полиуретана, способны смещаться относительно распорного блока. Ключицы удерживаются в их нормальном положении двумя эластичными тросами (элемент № 3c), которые закреплены на задней части плечевого блока. Положение внешних краев обеих ключиц соответствует нормальному положению рук.
- 2.4.5 Плечевой кожух (элемент № 3d) изготовлен из пенополиуретана низкой плотности и прикреплен к плечевому блоку.
- 2.5 Грудная клетка
- 2.5.1 Грудная клетка изображена на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 4.
- 2.5.2 Грудная клетка состоит из жесткого блока грудного отдела позвоночника и трех идентичных реберных модулей.
- 2.5.3 Блок грудного отдела позвоночника (элемент № 4a) изготовлен из стали. На задней поверхности установлены стальная распорка и изогнутая полиуретановая спинная пластина (элемент № 4b).
- 2.5.4 Верхняя поверхность блока грудного отдела позвоночника наклонена назад на  $5^\circ$ .

- 2.5.5 На нижней поверхности блока грудного отдела позвоночника установлен датчик нагрузки T12 или макет датчика нагрузки (элемент № 4j).
- 2.5.6 Реберный модуль (элемент № 4с) состоит из стальной реберной дуги, покрытой пенополиуретаном с открытыми порами, имитирующим мягкие ткани (элемент № 4d), узла линейной направляющей системы (элемент № 4е), соединяющего ребро и блок грудного отдела позвоночника, гидравлического амортизатора (элемент № 4f) и жесткой пружины амортизатора (элемент № 4g).
- 2.5.7 Линейная направляющая система (элемент № 4е) позволяет чувствительной части реберной дуги (элемент № 4d) смещаться относительно блока грудного отдела позвоночника (элемент № 4а) и нечувствительной части. Узел направляющей системы снабжен игольчатыми роликовыми подшипниками.
- 2.5.8 Узел направляющей системы имеет регулировочную пружину (элемент № 4h).
- 2.5.9 Датчик смещения ребер (элемент № 4i) может устанавливаться на части направляющей системы, смонтированной на блоке грудного отдела позвоночника (элемент № 4е), и соединяться с внешней частью направляющей системы на чувствительной стороне ребра.
- 2.6 Руки
- 2.6.1 Руки изображены на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 5.
- 2.6.2 Руки имеют пластмассовый скелет, покрытый полиуретановыми "мягкими тканями" и полихлорвиниловой оболочкой, имитирующей кожу. Имитация мягких тканей состоит из верхней части, изготовленной из литого полиуретана высокой плотности, и пенополиуретановой нижней части.
- 2.6.3 Плечевой сустав обеспечивает возможность установки руки в фиксированные положения под углом 0°, 40° и 90° по отношению к оси туловища.
- 2.6.4 Плечевой сустав обеспечивает возможность перемещения руки лишь в плоскости сгибание-разгибание.
- 2.7 Поясничный отдел позвоночника
- 2.7.1 Поясничный отдел позвоночника изображен на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 6.
- 2.7.2 Поясничный отдел позвоночника состоит из монолитного резинового цилиндра с двумя стальными соединительными пластинами на каждом его конце и стального троса внутри этого цилиндра.
- 2.8 Брюшная секция
- 2.8.1 Брюшная секция изображена на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 7.
- 2.8.2 Брюшная секция состоит из твердой центральной части и пенополиуретанового покрытия.

- 2.8.3 Центральная часть брюшной секции представляет собой металлический литой блок (элемент № 7a). На верхней части литого блока устанавливается покрывающая пластина.
- 2.8.4 Покрытие (элемент № 7b) изготовлено из пенополиуретана. По обеим сторонам пенополиуретанового покрытия устанавливаются гнутые резиновые пластины, заполненные свинцовыми гранулами.
- 2.8.5 На каждой стороне брюшной секции между пенополиуретановым покрытием и твердым литым блоком могут устанавливаться либо три датчика силы (элемент № 7c), либо три макета датчиков без измерительных приспособлений.
- 2.9 Таз
- 2.9.1 Таз изображен на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 8.
- 2.9.2 Таз состоит из крестцового блока, двух крыльев подвздошной кости, двух тазобедренных суставов и пенополиуретанового покрытия, имитирующего мягкие ткани.
- 2.9.3 Крестец (элемент № 8a) состоит из металлического блока, имеющего соответствующую массу, и металлической пластины, установленной на верхней части этого блока. С задней стороны блока имеется выемка для облегчения установки аппаратуры.
- 2.9.4 Крылья подвздошной кости (элемент № 8b) изготовлены из полиуретана.
- 2.9.5 Тазобедренные суставы (элемент № 8c) изготовлены из стали. Они состоят из держателя верхней части бедра и шарового шарнира, соединенного с осью, проходящей через точку "Н" манекена.
- 2.9.6 Система, имитирующая мягкие ткани (элемент № 8d), состоит из полихлорвиниловой оболочки, имитирующей кожу и заполненной пенополиуретаном. В месте расположения точки "Н" оболочка, имитирующая кожу, заменена блоком из пенополиуретана с открытыми порами (элемент № 8e), под которым находится стальная пластина, установленная на крыле подвздошной кости при помощи опоры оси, проходящей через шаровой шарнир.
- 2.9.7 Крылья подвздошной кости прикреплены к крестцовому блоку на его задней стороне и соединены между собой в точке лонного соединения датчиком силы (элемент № 8f) или макетом датчика.
- 2.10 Ноги
- 2.11 Ноги изображены на рис. 1 настоящего приложения как элемент № 9.
- 2.11.1 Ноги состоят из металлического скелета, покрытого пенополиуретаном, имитирующим мягкие ткани, и полихлорвиниловой оболочкой, имитирующей кожу.
- 2.11.2 Имитация мягких тканей бедренной части ног выполнена из литого полиуретана высокой плотности, покрытого полихлорвиниловой оболочкой, имитирующей кожу.

- 2.11.3 Коленные и голеностопные соединения обеспечивают возможность перемещения только в плоскости сгибание-разгибание.
- 2.12 Костюм
- 2.12.1 Костюм не показан на рис. 1 настоящего приложения.
- 2.11.2 Костюм изготовлен из резины и покрывает плечи, грудную клетку, верхние части рук, брюшную секцию и поясничный отдел позвоночника, верхнюю часть таза.

Рис. 1  
 Конструкция манекена для испытания на боковой удар

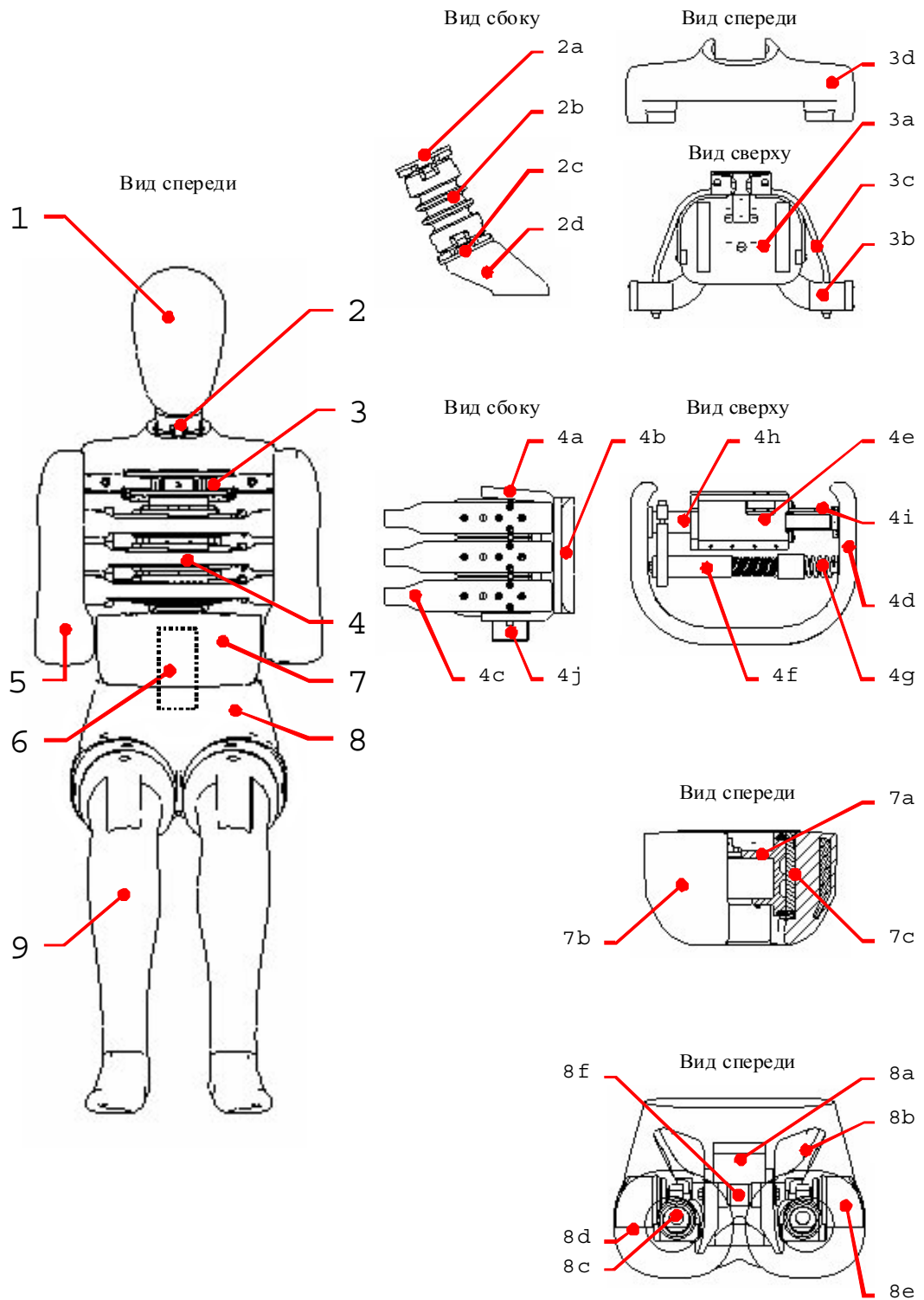


Таблица 1  
**Составные части манекена для испытания на боковой удар (см. рис. 1)**

Элемент	№	Описание	Количество	
1		Голова	1	
2		Шея	1	
	2a	Узел сочленения голова-шея		1
	2b	Центральная секция		1
	2c	Узел сочленения шея-грудная клетка		1
	2d	Опора шеи		1
3		Плечи	1	
	3a	Плечевой блок		1
	3b	Ключицы		2
	3c	Эластичный трос		2
	3d	Плечевой кожух из пенополиуретана		1
4		Грудная клетка	1	
	4a	Грудной отдел позвоночника		1
	4b	Спинная пластина (изогнутая)		1
	4c	Реберный модуль		3
	4d	Реберная дуга, покрытая мягкими тканями		3
	4e	Узел поршневого цилиндра		3
	4f	Амортизатор		3
	4g	Жесткая пружина амортизатора		3
	4h	Регулировочная пружина		3
	4i	Датчик смещений		3
	4j	Датчик нагрузки T12 или макет датчика		1
5		Рука	2	
6		Поясничный отдел позвоночника	1	
7		Брюшная секция	1	
	7a	Центральный литой блок		1
	7b	Покрытие из пенополиуретана		1
	7c	Датчик силы		3
8		Таз	1	
	8a	Крестцовый блок		1
	8b	Крыло подвздошной кости		2
	8c	Блок тазобедренного сустава		2
	8d	Покрытие, имитирующее мягкие ткани		1
	8e	Пенополиуретановый блок в точке "Н"		2
	8f	Датчик силы или макет		1
9		Нога	2	
10		Костюм	1	



3. Монтаж манекена
  - 3.1 Голова-шея
    - 3.1.1 Регламентированное усилие затяжки полусферических винтов при монтаже шеи составляет 10 Н·м.
    - 3.1.2 Блок модели головы и датчика нагрузки на верхнюю часть шеи крепится к пластине узла сочленения голова-шея при помощи четырех винтов.
    - 3.1.3 Пластина узла сочленения шея–грудная клетка крепится к опоре шеи при помощи четырех винтов.
  - 3.2 Шея плечи–грудная клетка
    - 3.2.1 Опора шеи крепится к плечевому блоку при помощи четырех винтов.
    - 3.2.2 Плечевой блок крепится к верхней части блока грудного отдела позвоночника при помощи трех винтов.
  - 3.3 Плечи–руки
    - 3.3.1 Руки крепятся к ключицам при помощи винта и упорного подшипника. Винт затягивается настолько, чтобы сила удержания руки в ее шарнире составляла 1–2 г.
  - 3.4 Грудная клетка–поясничный отдел позвоночника–брюшная секция
    - 3.4.1 Направление установки реберных модулей в грудной клетке должно соответствовать заданной стороне удара.
    - 3.4.2 Соединительный элемент поясничного отдела позвоночника крепится к датчику нагрузки T12 или макету датчика нагрузки в нижней части грудного отдела позвоночника при помощи двух винтов.
    - 3.4.3 Соединительный элемент поясничного отдела позвоночника крепится к верхней пластине поясничного отдела позвоночника при помощи четырех винтов.
    - 3.4.4 Крепежный фланец центрального литого блока брюшной секции зажимается между соединительным элементом поясничного отдела позвоночника и верхней пластиной поясничного отдела позвоночника.
    - 3.4.5 Расположение датчиков нагрузки на брюшную секцию должно соответствовать заданной стороне удара.
  - 3.5 Поясничный отдел позвоночника–таз ноги
    - 3.5.1 Поясничный отдел позвоночника крепится к покрывающей пластине крестцового блока при помощи трех винтов. В случае использования датчика нагрузки на нижнюю часть поясничного отдела позвоночника для этого используется четыре винта.
    - 3.5.2 Нижняя пластина поясничного отдела позвоночника крепится к крестцовому блоку таза при помощи трех винтов.
    - 3.5.3 Ноги крепятся к держателю верхней части бедра тазобедренного сустава при помощи винта.

- 3.5.4 Коленные и голеностопные соединения ног могут регулироваться для получения удерживающей силы 1–2 г.
4. Основные характеристики
- 4.1 Масса
- 4.1.1 Значения массы основных элементов манекена приведены в таблице 2 настоящего приложения:

Таблица 2

**Значения массы элементов манекена**

<i>Элемент (часть тела)</i>	<i>Масса (кг)</i>	<i>Допуск ± (кг)</i>	<i>Основное содержание</i>
Голова	4,0	0,2	Весь блок головы, включая трехмерный акселерометр и датчик нагрузки на верхнюю часть шеи или его макет
Шея	1,0	0,05	Шея, без опоры шеи
Грудная клетка	22,4	1,0	Опора шеи, плечевой кожух, плечевой блок, винты соединения рук, блок грудного отдела позвоночника, спинная пластина, реберные модули, датчики смещения ребер, датчик нагрузки на спинную пластину или его макет, датчик нагрузки T12 или его макет, центральный литой блок брюшной секции, датчики нагрузки на брюшную секцию, 2/3 части костюма
Рука (каждая)	1,3	0,1	Плечо руки, включая регулировочную пластину (для каждой руки)
Брюшная секция и поясничный отдел позвоночника	5,0	0,25	Покрытие брюшной секции, имитирующее мягкие ткани, и поясничный отдел позвоночника
Таз	12,0	0,6	Крестцовый блок, крепежная пластина поясничного отдела позвоночника, шаровые шарниры тазобедренных суставов, держатели верхней части бедер, крылья подвздошной кости, датчик нагрузки на лонное сочленение, покрытие таза, имитирующее мягкие ткани, 1/3 часть костюма
Нога (каждая)	12,7	0,6	Ступня, нижняя и верхняя часть ноги, а также тело до точки соединения с бедром (каждым)
Всего по манекену	72,0	1,2	

- 4.2 Основные размеры
- 4.2.1 Основные размеры манекена для испытания на боковой удар (включая костюм), указанные на рис. 2 настоящего приложения, приведены в таблице 3 настоящего приложения.
- Размеры указаны без учета костюма.

Рис. 2  
Основные размеры манекена  
(см. таблицу 3)

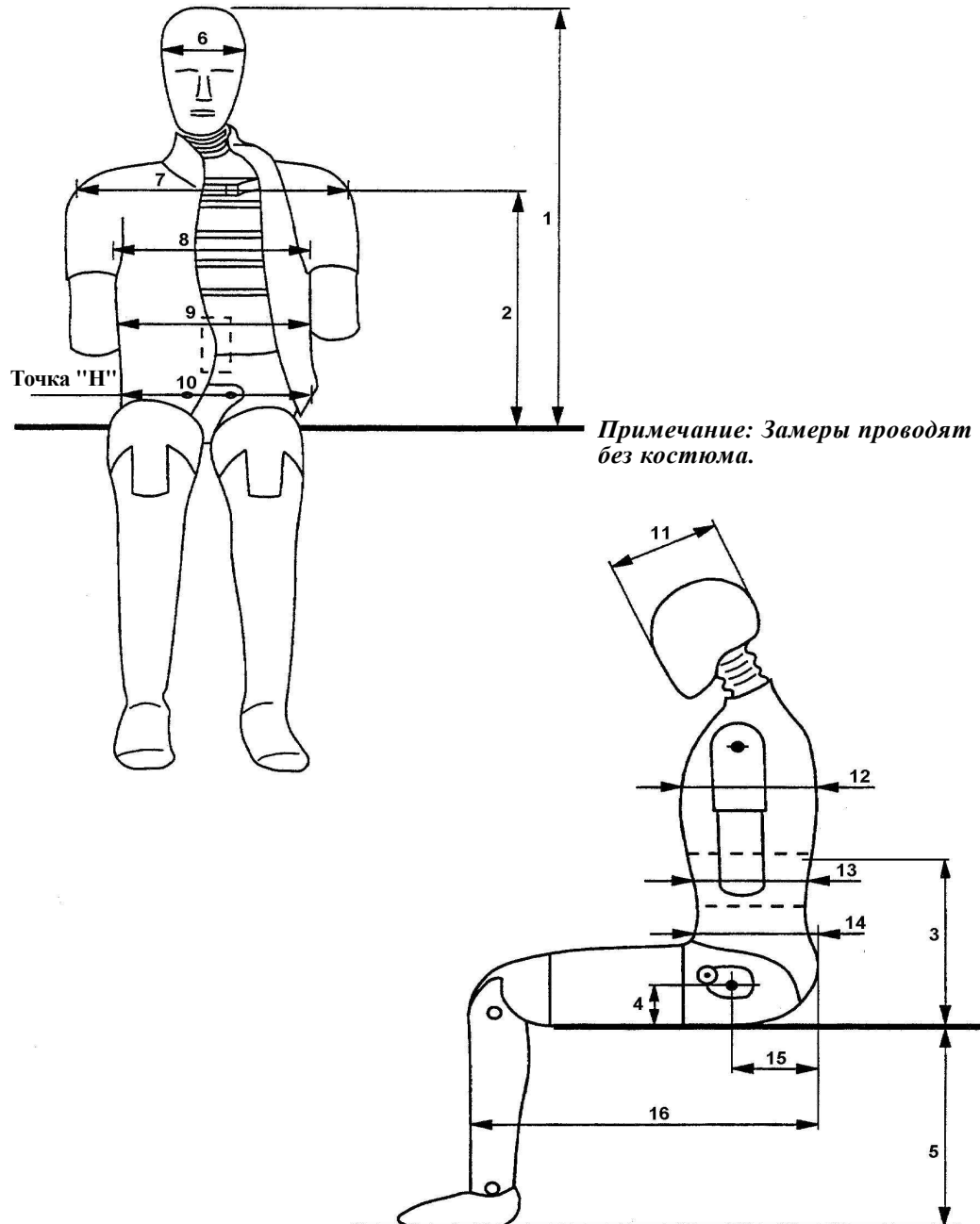


Таблица 3  
**Основные размеры манекена**

№	Параметр	Размер (мм)
1	Высота в сидячем положении	909 ± 9
2	Сиденье – плечевой сустав	565 ± 7
3	Сиденье – нижняя поверхность блока грудного отдела позвоночника	351 ± 5
4	Сиденье – тазобедренный сустав (центр винта)	100 ± 3
5	Подошва стопы – сиденье, сидячее положение	442 ± 9
6	Ширина головы	155 ± 3
7	Ширина плеч, с учетом рук	470 ± 9
8	Ширина грудной клетки	327 ± 5
9	Ширина брюшной секции	290 ± 5
10	Ширина таза	355 ± 5
11	Глубина головы	201 ± 5
12	Глубина грудной клетки	276 ± 5
13	Глубина брюшной секции	199 ± 5
14	Глубина таза	240 ± 5
15	Задняя поверхность ягодиц – тазобедренный сустав (центр винта)	155 ± 5
16	Задняя поверхность ягодиц – передняя поверхность колена	606 ± 9

5. Сертификация манекена
  - 5.1. Сторона удара
    - 5.1.1. Элементы манекена должны проходить сертификацию с левой или правой стороны в зависимости от того, какая из сторон транспортного средства подвергается удару.
    - 5.1.2. Конфигурации манекена в отношении направления установки реберных модулей и расположением датчиков нагрузки на брюшную секцию должны соответствовать заданной стороне удара.
  - 5.2. Аппаратура
    - 5.2.1. Всю аппаратуру калибруют в соответствии с требованиями, изложенными в документации, указанной в пункте 1.3.
    - 5.2.2. Все каналы аппаратуры должны соответствовать стандарту ISO 6487:2000 или спецификации каналов записи данных SAE J211 (март 1995 года).
    - 5.2.3. Этому предписанию должны соответствовать как минимум 10 каналов:
      - ускорения головы (3),
      - смещения ребер в грудной клетке (3),

- нагрузки на брюшную секцию (3) и  
нагрузка на лонное сочленение (1).
- 5.2.4 Дополнительно имеется ряд факультативных каналов аппаратуры (38):  
нагрузки на верхнюю часть шеи (6),  
нагрузки на нижнюю часть шеи (6),  
нагрузки на ключицы (3),  
нагрузки на спинную пластину (4),  
ускорения T1 (3),  
ускорения T12 (3),  
ускорения ребер (6, по 2 на каждое ребро),  
нагрузки на спину T12 (4),  
нагрузки на нижнюю часть поясницы (3),  
ускорение таза (3) и  
нагрузки на бедра (6).
- Могут использоваться 4 дополнительных канала регистрации положения:  
вращения грудной клетки (2) и  
вращения таза (2).
- 5.3 Визуальный осмотр
- 5.3.1 Все элементы манекена должны подвергаться визуальному осмотру на предмет наличия повреждений и при необходимости должны быть заменены до начала сертификационного испытания.
- 5.4 Общая схема проведения испытания
- 5.4.1 На рис. 3 настоящего приложения показана схема проведения всех сертификационных испытаний на манекене, используемом для испытания на боковой удар.
- 5.4.2 Установки для проведения сертификационных испытаний и процедуры испытания должны соответствовать спецификациям и требованиям, изложенным в документации, указанной в пункте 1.3.
- 5.4.3 Испытания головы, шеи, грудной клетки и поясничного отдела позвоночника проводятся на демонтированных элементах манекена.
- 5.4.4 Испытания плеч, брюшной секции и таза проводятся на собранном манекене (без костюма, обуви и нижнего белья). В ходе этих испытаний манекен устанавливается на плоской поверхности, при этом между манекеном и этой плоской поверхностью помещаются два листа из политетрафторэтилена толщиной не более 2 мм.
- 5.4.5 До начала испытания все элементы, подлежащие сертификации, должны выдерживаться в испытательной лаборатории в течение по крайней мере 4 часов при температуре 18–22 °С включительно и относительной влажности 10–70% включительно.

- 5.4.6 Продолжительность периода времени между двумя последовательными сертификационными испытаниями одного и того же элемента должна составлять не менее 30 минут.
- 5.5 Голова
- 5.5.1 Блок модели головы, включающий макет датчика нагрузки на верхнюю часть шеи, сертифицируется на основе проведения испытания методом сбрасывания с высоты  $200 \pm 1$  мм на плоскую и твердую поверхность удара.
- 5.5.2 Угол между поверхностью удара и среднесагиттальной плоскостью головы составляет  $35^\circ \pm 1^\circ$ , что обеспечивает удар верхней части головы (это может быть достигнуто при помощи стропа или опорного кронштейна для сбрасывания модели головы массой  $0,075 \pm 0,005$  кг).
- 5.5.3 Пиковое значение соответствующего ускорения модели головы, подвергнутое фильтрации по КЧХ 1000 согласно стандарту ISO 6487:2000, должно находиться в пределах 100–150 g включительно.
- 5.5.4 Характеристики модели головы могут корректироваться для удовлетворения соответствующим требованиям посредством изменения фрикционных характеристик поверхности раздела кожа–череп (например, с использованием талька или политетрафторэтиленового аэрозоля).
- 5.6 Шея
- 5.6.1 Узел сочленения голова–шея крепится к специально используемой для целей сертификационного испытания модели головы массой  $3,9 \pm 0,05$  кг (см. рис. 6) при помощи контактной пластины толщиной 12 мм и массой  $0,205 \pm 0,05$  кг.
- 5.6.2 Модель головы и шея крепятся в перевернутом положении к нижней части маятника сгибания шеи<sup>2</sup>, который обеспечивает боковое перемещение системы.
- 5.6.3 Маятник сгибания шеи оснащен одномерным акселерометром в соответствии с описанием маятника (см. рис. 5).
- 5.6.4 Маятник сгибания шеи должен свободно падать с высоты, выбранной таким образом, чтобы скорость в момент удара, измеренная в точке расположения акселерометра на маятнике, достигла  $3,4 \pm 0,1$  м/с.
- 5.6.5 Скорость движения маятника сгибания шеи замедляется со скорости удара до нуля при помощи соответствующего устройства<sup>3</sup>, описание которого приведено в спецификации маятника (см. рис. 5), причем кривая замедления должна находиться в пределах, указанных на рис. 7 и в таблице 4 настоящего приложения. Информацию

---

<sup>2</sup> Маятник сгибания шеи соответствует требованиям Американского свода федеральных предписаний - American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.33 (10-1-00 Edition) (см. также рис. 5).

<sup>3</sup> Рекомендуется использовать 3-дюймовую ячеистую плиту (см. рис. 5).

по всем каналам записи регистрируют в соответствии со стандартом ISO 6487:2000 или спецификацией каналов записи данных SAE J211 (март 1995 года) и подвергают цифровой фильтрации по КЧХ 180 согласно стандарту ISO 6487:2000 или КЧХ 180 согласно стандарту SAE J211:1995. Значение замедления маятника подлежит фильтрации по КЧХ 60 согласно стандарту ISO 6487:2000 или КЧХ 60 согласно стандарту SAE J211:1995.

Таблица 4

**Коридор допустимых значений замедления маятника для сертификационного испытания шеи**

<i>Верхний предел Время (с)</i>	<i>Скорость (м/с)</i>	<i>Нижний предел Время (с)</i>	<i>Скорость (м/с)</i>
0,001	0,0	0	-0,05
0,003	-0,25	0,0025	-0,375
0,014	-3,2	0,0135	-3,7
		0,017	-3,7

- 5.6.6 Максимальный угол отклонения модели головы по отношению к маятнику (угол  $d\theta_A + d\theta_C$  на рис. 6) должен составлять  $49,0^\circ - 59,0^\circ$  включительно и должен наблюдаться в пределах  $54,0 - 66,0$  м/с включительно.
- 5.6.7 Максимальные значения смещений центра тяжести модели головы, измеренные в пределах углов  $d\theta_A$  и  $d\theta_B$  (см. рис. 6), должны составлять: угол отклонения основания маятника вперед  $d\theta_A$  – от  $32,0^\circ$  до  $37,0^\circ$  включительно в пределах  $53,0 - 63,0$  м/с включительно, а угол отклонения основания маятника назад  $d\theta_B$  – от  $0,81 \cdot (\text{угол } d\theta_A) + 1,75^\circ$  до  $0,81 \cdot (\text{угол } d\theta_A) + 4,25^\circ$  включительно в пределах  $54,0 - 64,0$  м/с включительно.
- 5.6.8 Характеристики шеи могут корректироваться посредством замены восьми амортизаторов круглой формы амортизаторами, имеющими иную твердость по Шору.
- 5.7 Плечи
- 5.7.1 Длина эластичного троса должна быть скорректирована таким образом, чтобы для обеспечения движения ключицы вперед требовалась сила  $27,5 - 32,5$  Н включительно, прилагаемая в направлении вперед на расстоянии  $4 \pm 1$  мм от наружного края ключицы в плоскости движения ключицы.
- 5.7.2 Манекен устанавливается на плоской горизонтальной твердой поверхности без задней опоры. Грудная клетка располагается вертикально, а руки устанавливаются под углом  $40^\circ \pm 2^\circ$  к вертикали. Ноги устанавливаются горизонтально.
- 5.7.3 Ударный элемент представляет собой маятник, имеющий массу  $23,4 \pm 0,2$  кг, диаметр  $152,4 \pm 0,25$  мм и радиус закругления краев

- 12,7 мм<sup>4</sup>. Ударный элемент подвешивается на жестко закрепленных петлях при помощи 4 тросов, причем ось этого ударного элемента расположена на расстоянии не менее 3,5 м ниже жестких петель (см. рис. 4).
- 5.7.4 Ударный элемент оснащен акселерометром, чувствительным к перемещению в направлении удара и расположенным на оси ударного элемента.
- 5.7.5 Ударный элемент должен свободно перемещаться до точки соприкосновения с плечом манекена, причем скорость в момент удара должна составлять  $4,3 \pm 0,1$  м/с.
- 5.7.6 Направление удара перпендикулярно передне-задней оси манекена, а ось ударного элемента совпадает с осью шарнира верхней части руки.
- 5.7.7 Пиковое значение ускорения ударного элемента, подвергнутое фильтрации по КЧХ 180 согласно стандарту ISO 6487:2000, должно находиться в пределах 7,5–10,5 g включительно.
- 5.8 Руки
- 5.8.1 Процедура динамического сертификационного испытания в отношении рук не определена.
- 5.9 Грудная клетка
- 5.9.1 Каждый реберный модуль подвергается сертификационному испытанию по отдельности.
- 5.9.2 Реберный модуль устанавливается на испытательном стенде в вертикальном положении, и цилиндр ребра жестко закрепляется на этом стенде.
- 5.9.3 Ударный элемент представляет собой свободно падающий блок массой  $7,78 \pm 0,01$  кг с плоской лицевой поверхностью и диаметром  $150 \pm 2$  мм.
- 5.9.4 Осевая линия ударного элемента должна быть совмещена с осевой линией направляющей системы ребра.
- 5.9.5 Сила удара определяется высотой сбрасывания, которая составляет 815, 204 и 459 мм. При этих значениях высоты сбрасывания скорость в момент удара соответственно составляет 4, 2 и 3 м/с. Значения высоты сбрасывания должны соблюдаться с точностью до 1%.
- 5.9.6 Значение смещения ребра должно измеряться, например, с использованием датчика смещений данного ребра.
- 5.9.7 Требования в отношении сертификации ребер приведены в таблице 5 настоящего приложения.

---

<sup>4</sup> Маятник соответствует требованиям Американского свода федеральных предписаний – American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10–1–00 Edition) (см. также рис. 4).



- 5.9.8 Характеристики реберного модуля могут корректироваться путем замены находящейся в цилиндре регулировочной пружины пружины иной жесткости.

Таблица 5

**Требования в отношении сертификации реберного модуля в целом**

<i>Последовательность испытаний</i>	<i>Высота сбрасывания (точность до 1%) (мм)</i>	<i>Минимальное смещение (мм)</i>	<i>Максимальное смещение (мм)</i>
1	815	46,0	51,0
2	204	23,5	27,5
3	459	36,0	40,0

- 5.10 Поясничный отдел позвоночника
- 5.10.1 Поясничный отдел позвоночника крепится к специально используемой для целей сертификационного испытания модели головы массой  $3,9 \pm 0,05$  кг (см. рис. 6) при помощи контактной пластины толщиной 12 мм и массой  $0,205 \pm 0,05$  кг.
- 5.10.2 Модель головы и поясничный отдел позвоночника крепятся в перевернутом положении к нижней части маятника сгибания шеи<sup>5</sup>, который обеспечивает боковое перемещение системы.
- 5.10.3 Маятник сгибания шеи оснащен одномерным акселерометром в соответствии с описанием маятника (см. рис. 5).
- 5.10.4 Маятник сгибания шеи должен свободно падать с высоты, выбранной таким образом, чтобы скорость в момент удара, измеренная в точке расположения акселерометра на маятнике, достигла  $6,05 \pm 0,1$  м/с.
- 5.10.5 Скорость движения маятника сгибания шеи замедляется со скорости удара до нуля при помощи соответствующего устройства<sup>6</sup>, описание которого приведено в спецификации маятника сгибания шеи (см. рис. 5), причем кривая замедления должна находиться в пределах, указанных на рис. 8 и в таблице 6 настоящего приложения. Информацию по всем каналам записи регистрируют в соответствии со стандартом ISO 6487:2000 или спецификацией каналов записи данных SAE J211 (март 1995 года) и подвергают цифровой фильтрации по КЧХ 180 согласно стандарту ISO 6487:2000 или КЧХ 180 согласно стандарту SAE J211:1995. Значение замедления маятника подлежит фильтрации по КЧХ 60 согласно стандарту ISO 6487:2000 или КЧХ 60 согласно стандарту SAE J211:1995.

<sup>5</sup> Маятник сгибания шеи соответствует требованиям Американского свода федеральных предписаний – American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.33 (10-1-00 Edition) (см. также рис. 5).

<sup>6</sup> Рекомендуется использовать 6-дюймовую ячеистую плиту (см. рис. 5).

Таблица 6

**Коридор допустимых значений замедления маятника для  
 сертификационного испытания поясничного отдела позвоночника**

<i>Верхний предел Время (с)</i>	<i>Скорость (м/с)</i>	<i>Нижний предел Время (с)</i>	<i>Скорость (м/с)</i>
0,001	0,0	0	-0,05
0,0037	-0,2397	0,0027	-0,425
0,027	-5,8	0,0245	-6,5
		0,03	-6,5

- 5.10.6 Максимальный угол отклонения модели головы по отношению к маятнику (угол  $d\theta A + d\theta C$  на рис. 6) должен составлять  $45,0^\circ$ – $55,0^\circ$  включительно и должен наблюдаться в пределах  $39,0$ – $53,0$  м/с включительно.
- 5.10.7 Максимальные значения смещений центра тяжести модели головы, измеренные в пределах углов  $d\theta A$  и  $d\theta B$  (см. рис. 6), должны составлять: угол отклонения основания маятника вперед  $d\theta A$  – от  $31,0^\circ$  до  $35,0^\circ$  включительно в пределах  $44,0$ – $52,0$  м/с включительно, а угол отклонения основания маятника назад  $d\theta B$  – от  $0,8^*$  (угол  $d\theta A$ ) +  $2,00^\circ$  до  $0,8^*$  (угол  $d\theta A$ ) +  $4,50^\circ$  включительно в пределах  $44,0$ – $52,0$  м/с включительно.
- 5.10.8 Характеристики поясничного отдела позвоночника могут корректироваться посредством изменения силы натяжения спинного троса.
- 5.11 Брюшная секция
- 5.11.1 Манекен устанавливается на плоской горизонтальной твердой поверхности без задней опоры. Грудная клетка располагается вертикально, а руки и ноги – горизонтально.
- 5.11.2 Ударный элемент представляет собой маятник, имеющий массу  $23,4 \pm 0,2$  кг, диаметр  $152,4 \pm 0,25$  мм и радиус закругления краев  $12,7$  мм<sup>7</sup>. Ударный элемент подвешивается на жестко закрепленных петлях при помощи 8 тросов, причем ось этого ударного элемента расположена на расстоянии не менее  $3,5$  м ниже жестких петель (см. рис. 4).
- 5.11.3 Ударный элемент оснащен акселерометром, чувствительным к перемещению в направлении удара и расположенным на оси ударного элемента.
- 5.11.4 Маятник имеет горизонтальную ударную часть "подлокотник" массой  $1,0 \pm 0,01$  кг. Общая масса ударного элемента с ударной частью "подлокотник" составляет  $24,4 \pm 0,21$  кг. Высота жесткого "подлокотника" составляет  $70 \pm 1$  мм, ширина –  $150 \pm 1$  мм, он должен иметь возможность вдавливать брюшную секцию на глубину не

<sup>7</sup> Маятник соответствует требованиям Американского свода федеральных предписаний – American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10-1-00 Edition) (см. также рис. 4).

- менее 60 мм. Осевая линия маятника совпадает с центром "подлокотника".
- 5.11.5 Ударный элемент должен свободно перемещаться до точки соприкосновения с брюшной секцией манекена, причем скорость в момент удара должна составлять  $4,0 \pm 0,1$  м/с.
- 5.11.6 Направление удара перпендикулярно передне-задней оси манекена, а ось ударного элемента должна проходить через центр среднего датчика нагрузки на брюшную секцию.
- 5.11.7 Пиковое значение создаваемого ударным элементом усилия, вычисленное на основе ускорения ударного элемента, подвергнутого фильтрации по КЧХ 180 согласно стандарту ISO 6487:2000 и умноженного на массу ударного элемента/"подлокотника", должно находиться в пределах 4,0–4,8 кН включительно и наблюдаться в пределах 10,6–13,0 м/с включительно.
- 5.11.8 Значения усилия, полученные при помощи трех датчиков нагрузки на брюшную секцию, должны суммироваться и фильтроваться по КЧХ 600 согласно стандарту ISO 6487:2000. Пиковое значение нагрузки для этой суммы должно находиться в пределах 2,2–2,7 кН включительно и наблюдаться в пределах 10,0–12,3 м/с включительно.
- 5.12 Таз
- 5.12.1 Манекен устанавливается на плоской горизонтальной твердой поверхности без задней опоры. Грудная клетка располагается вертикально, а руки и ноги – горизонтально.
- 5.12.2 Ударный элемент представляет собой маятник, имеющий массу  $23,4 \pm 0,2$  кг, диаметр  $152,4 \pm 0,25$  мм и радиус закругления краев 12,7 мм<sup>8</sup>. Ударный элемент подвешивается на жестко закрепленных петлях при помощи 8 тросов, причем ось этого ударного элемента расположена на расстоянии не менее 3,5 м ниже жестких петель (см. рис. 4).
- 5.12.3 Ударный элемент оснащен акселерометром, чувствительным к перемещению в направлении удара и расположенным на оси ударного элемента.
- 5.12.4 Ударный элемент должен свободно перемещаться до точки соприкосновения с тазом манекена, причем скорость в момент удара должна составлять  $4,3 \pm 0,1$  м/с.
- 5.12.5 Направление удара перпендикулярно передне-задней оси манекена, а ось ударного элемента должна проходить через центр задней пластины, на которой расположена точка "Н".
- 5.12.6 Пиковое значение создаваемого ударным элементом усилия, вычисленное на основе ускорения ударного элемента, подвергнутого фильтрации по КЧХ 180 согласно стандарту ISO 6487:2000 и ум-

<sup>8</sup> Маятник соответствует требованиям Американского свода федеральных предписаний – American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10-1-00 Edition) (см. также рис. 4).

ноженного на массу ударного элемента, должно находиться в пределах 4,4–5,4 кН включительно и наблюдаться в пределах 10,3–15,5 м/с включительно.

- 5.12.7 Нагрузка на лонное сочленение, значение которого подвергается фильтрации по КЧХ 600 согласно стандарту ISO 6487:2000, должна составлять 1,04–1,64 кН включительно и наблюдаться в пределах 9,9–15,9 м/с включительно.
- 5.13 Ноги
- 5.13.1 Процедура динамического сертификационного испытания в отношении ног не определена.

Рис. 3  
Схема проведения сертификационного испытания манекена

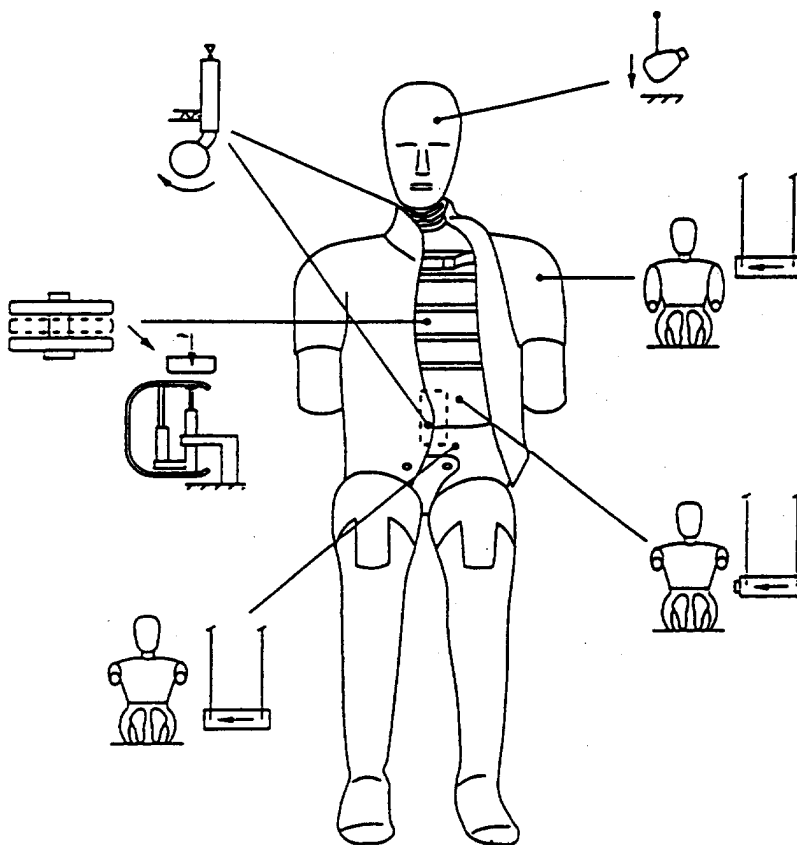


Рис. 4  
**Подвеска маятникового ударного элемента массой 23,4 кг**  
 Слева: подвеска на 4 тросах (без перекрещивающихся тросов)  
 Справа: подвеска на 8 тросах

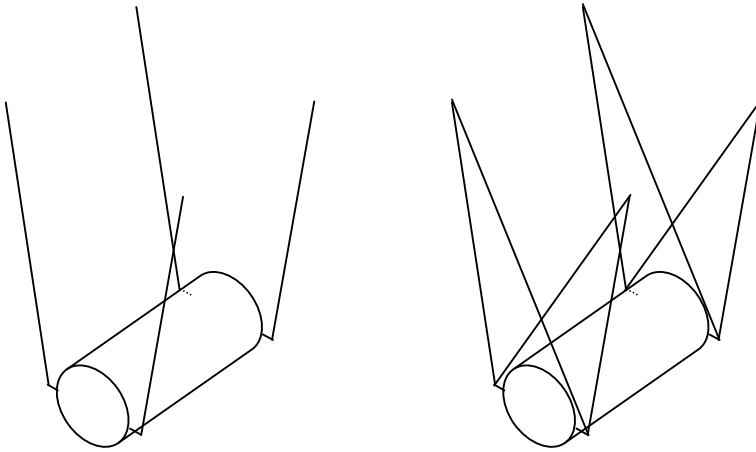


Рис. 5  
**Коридор значений замедления маятника для сертификационного испытания шев**

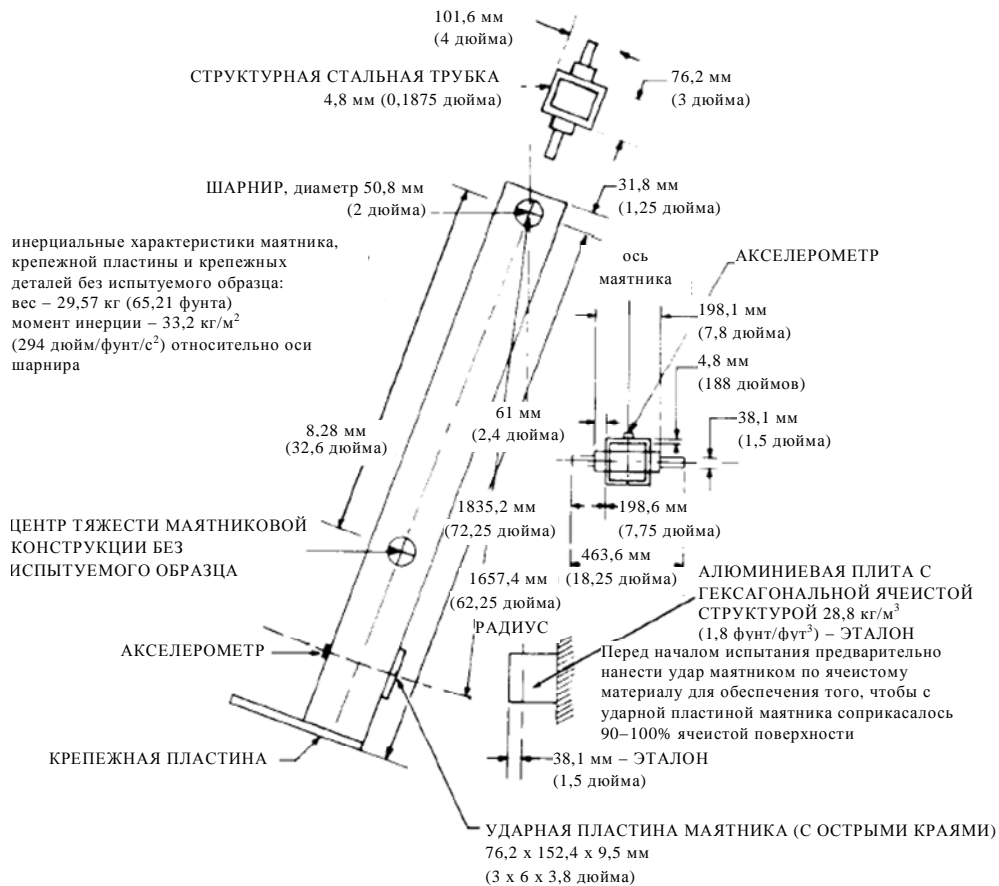


Рис. 6  
Коридор значений замедления маятника для сертификационного испытания поясничного отдела позвоночника

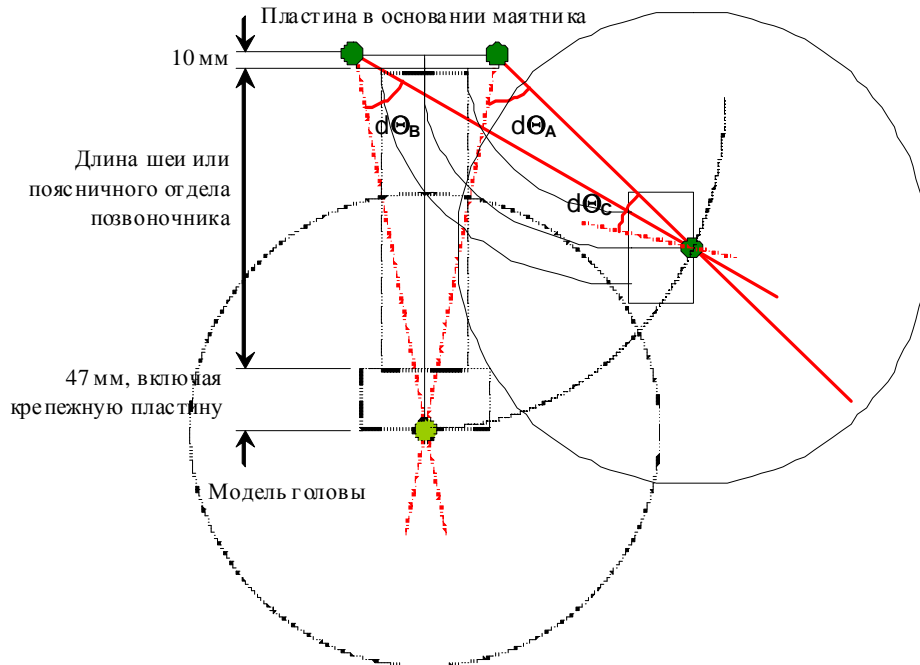


Рис. 7  
Коридор значений отношения изменения скорости маятника во времени для сертификационного испытания шеи

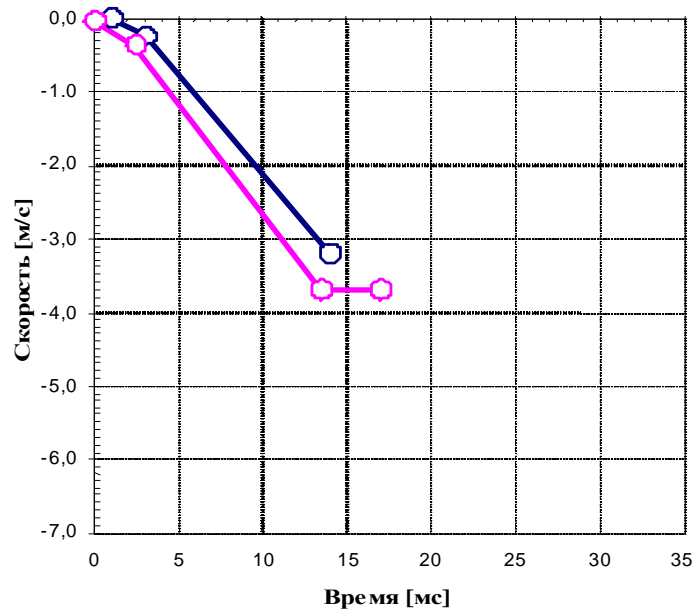
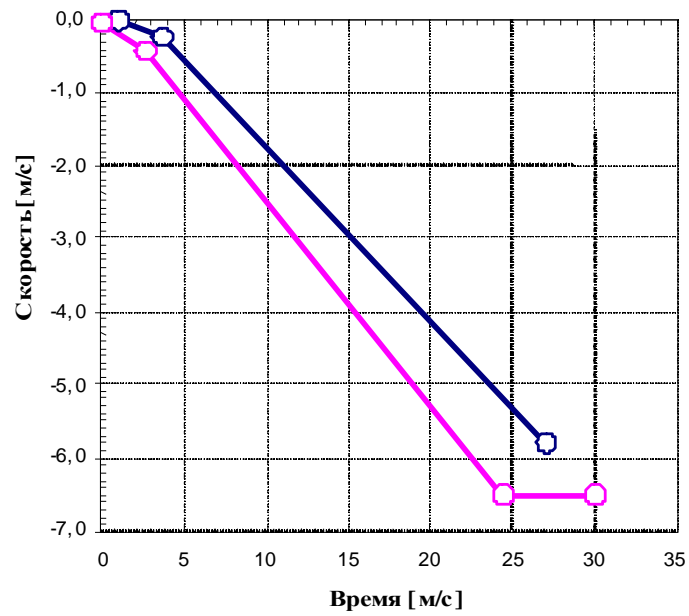


Рис. 8  
Коридор значений отношения изменения скорости маятника во времени  
для сертификационного испытания поясничного отдела позвоночника



## Приложение 7

### Установка манекена для испытания на боковой удар

1. Общее положение
  - 1.1 Установка манекена для испытания на боковой удар, описанного в приложении 6 к настоящим Правилам, должна осуществляться в соответствии с процедурой, изложенной ниже.
  2. Установка
    - 2.1 Отрегулировать коленные и голеностопные соединения таким образом, чтобы они лишь могли поддерживать голень и стопу, вытянутые в горизонтальном положении (регулировка на 1–2 g).
    - 2.2 Проверить соответствие конфигурации манекена заданному направлению удара.
    - 2.3 Манекен должен быть облачен в плотно облегающие кальсоны из эластичной хлопчатобумажной ткани, доходящие до середины голени, и на него может быть надета плотно облегающая майка из эластичной хлопчатобумажной ткани с короткими рукавами.
    - 2.4 Каждая нога должна быть обута в ботинок.
    - 2.5 Поместить манекен на переднее боковое сиденье со стороны удара, как указано в описании процедуры испытания на боковой удар.
    - 2.6 Плоскость симметрии манекена должна совпадать с вертикальной средней плоскостью соответствующего сиденья.
    - 2.7 Таз манекена должен быть расположен таким образом, чтобы боковая линия, проходящая через точки "Н" манекена, была перпендикулярна продольной центральной плоскости сиденья. Линия, проходящая через точки "Н" манекена, должна быть горизонтальной и иметь максимальный наклон  $\pm 2^\circ$ <sup>1</sup>.

Правильность расположения таза манекена может быть проверена относительно точки "Н" манекена, используемого для определения этой точки, при помощи отверстий М3 в спинных пластинах с каждой стороны таза манекена ES-2. Отверстия М3 обозначаются как "Нm". "Нm" должны находиться в пределах окружности радиусом 10 мм вокруг точки "Н" манекена, используемого для определения этой точки.
    - 2.8 Верхняя часть туловища должна быть наклонена вперед, а затем откинута назад и плотно прижата к спинке сиденья (см. сноску 9). Плечи манекена должны быть разведены полностью назад.
    - 2.9 Независимо от того, на какое сиденье помещен манекен, угол между верхней частью руки и исходной линией туловища–рука с каждой стороны должен составлять  $40^\circ \pm 5^\circ$ . Исходная линия туловища–рука

---

<sup>1</sup> Манекен может быть оснащен датчиками наклона в блоках грудной клетки и таза. Эти приборы могут помочь добиться нужного положения.



ще-рука определяется как линия пересечения плоскости, касательной к передней поверхности ребер, с продольной вертикальной плоскостью манекена, в которой находится рука.

- 2.10 При установке манекена на сиденье водителя поместить ступню правой ноги манекена, не допуская смещения таза или туловища, на ненажатую педаль акселератора, причем пятка должна помещаться как можно дальше вперед и опираться на поверхность пола. Установить ступню левой ноги перпендикулярно голени, причем пятка должна находиться на поверхности пола на одной поперечной линии с пяткой правой ноги. Установить колени манекена таким образом, чтобы их внешние поверхности находились на расстоянии  $150 \pm 10$  мм от плоскости симметрии манекена. Бедра манекена, если это возможно при данных условиях, должны соприкасаться с подушкой сиденья.
- 2.11 При установке манекена на других сиденьях поместить пятки манекена, не допуская смещения таза или туловища, как можно дальше вперед на поверхности пола, причем степень сжатия подушки сиденья не должна превышать степени ее сжатия, обусловленного весом ноги. Установить колени манекена таким образом, чтобы их внешние поверхности находились на расстоянии  $150 \pm 10$  мм от плоскости симметрии манекена.

## Приложение 8

### Частичное испытание

1. Цель  
Цель данных испытаний состоит в проверке того, обладает ли модифицированное транспортное средство по крайней мере такими же (или лучшими) характеристиками поглощения энергии, как и транспортные средства типа, официально утвержденного на основании настоящих Правил.
2. Процедуры и установки
  - 2.1 Исходные испытания
    - 2.1.1 С использованием первоначальных прокладочных материалов, подвергнутых испытанию при официальном утверждении транспортного средства и установленных на новой боковой части корпуса транспортного средства, подлежащего испытанию, проводят два динамических испытания при помощи двух различных ударных элементов (рис. 1).
      - 2.1.1.1 Ударный элемент, имитирующий голову, определенный в пункте 3.1.1, должен произвести удар на скорости 24,1 км/ч в зоне, в которой происходит соприкосновение с головой манекена "EUROSID" в ходе испытания на удар при официальном утверждении транспортного средства. Результат испытания регистрируют, и вычисляют значение НРС. Однако это испытание не проводят, если в ходе испытаний, описанных в приложении 4 к настоящим Правилам: соприкосновения с головой не произошло или имело место соприкосновение головы только со стеклом окна, причем это стекло не является многослойным.
      - 2.1.1.2 Ударный элемент, имитирующий туловище, определенный в пункте 3.2.1, должен произвести удар на скорости 24,1 км/ч в боковой зоне, в которой происходит соприкосновение с плечом, рукой и грудной клеткой манекена "EUROSID" в ходе испытания на удар при официальном утверждении транспортного средства. Результат испытания регистрируют, и вычисляют значение НРС.
    - 2.2 Испытание для официального утверждения
      - 2.2.1 С использованием новых прокладочных материалов сиденья и т.д., представленных для целей распространения официального утверждения и установленных на новой боковой части корпуса транспортного средства, проводят повторные испытания, предписанные в пунктах 2.1.1.1 и 2.1.1.2, регистрируют новые результаты и вычисляют значение их НРС.
        - 2.2.1.1 Если значение НРС, вычисленное на основе результатов обоих испытаний для официального утверждения, ниже значений НРС, полученных в ходе исходных испытаний (проведенных с использованием прокладочных материалов или сидений, относящихся к ори-

- гинальному официально утвержденному типу), то распространение предоставляют.
- 2.2.1.2 Если новые значения НРС превышают значения НРС, полученные в ходе исходных испытаний, то проводят новое полномасштабное испытание (с использованием предложенных прокладочных материалов/сидений/проч.).
3. Испытательное оборудование
- 3.1 Ударный элемент, имитирующий голову (рис. 2)
- 3.1.1 Данное устройство представляет собой полностью управляемый твердый линейный ударный элемент массой 6,8 кг. Его ударная поверхность представляет собой полусферу диаметром 165 мм.
- 3.1.2 Модель головы оснащена двумя акселерометрами и прибором измерения скорости, причем все они позволяют проводить измерения в направлении удара.
- 3.2 Ударный элемент, имитирующий туловище (рис. 3)
- 3.2.1 Данное устройство представляет собой полностью управляемый твердый линейный ударный элемент массой 30 кг. Его размеры и поперечное сечение показаны на рис. 3.
- 3.2.2 Модель туловища оснащена двумя акселерометрами и прибором измерения скорости, причем все они позволяют проводить измерения в направлении удара.

## Приложение 9

### **Порядок проведения испытания на предмет защиты лиц, находящихся в транспортных средствах, работающих на электричестве, от высокого напряжения и от опасности, связанной с утечкой электролита**

В настоящем приложении описан порядок проведения испытания для доказательства соответствия изложенным в пункте 5.3.6 требованиям относительно электробезопасности. Например, приемлемой альтернативой описанной ниже процедуре определения сопротивления изоляции могут служить измерения при помощи мегомметра или осциллографа. В таком случае, возможно, понадобится отключить бортовую систему постоянного наблюдения за сопротивлением изоляции.

Перед проведением испытания транспортного средства на удар измеряют и регистрируют напряжение в высоковольтной шине ( $V_b$ ) (см. рис. 1) 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 проводят с обеих сторон устройства, выполняющего функцию разъединения.

Однако если устройство для разъединения в случае высокого давления является составной частью ПЭАС или системы преобразования энергии и высоковольтная шина ПЭАС или система преобразования энергии остается защищенной при помощи системы защиты IPXXB после испытания на удар, то измерения могут проводиться только между устройствами, обеспечивающими разъединение и электрическую нагрузку.

Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значения при постоянном токе, причем его внутреннее сопротивление должно составлять по крайней мере 10 мегом.

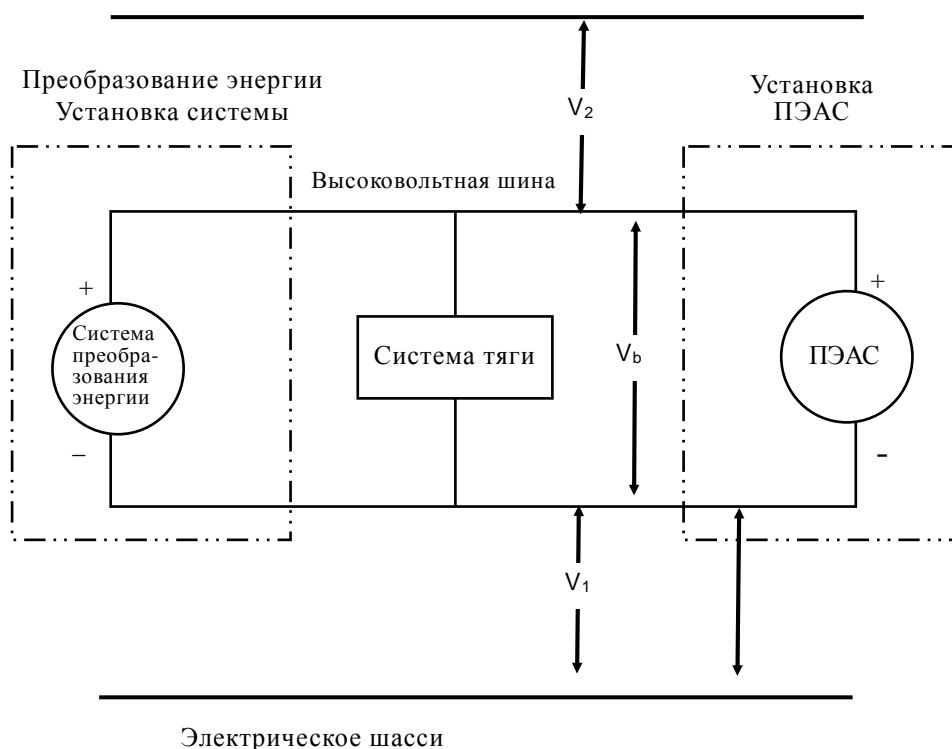
#### 2. Если измеряется напряжение, то могут использоваться нижеследующие инструкции.

После испытания на удар определяют напряжение в высоковольтной шине ( $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ) (см. рис. 1).

Измерение напряжения проводят не ранее чем через 5 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара.

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

Рис. 1  
 Измерение  $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$



3. Процедура оценки для низкопотенциальной электроэнергии

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

Не раньше чем через 5 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара переключатель  $S_1$  переводят в закрытое положение, в то время как измеряют и регистрируют напряжение  $V_b$  и силу тока  $I_c$ . Полученные значения напряжения  $V_b$  и силы тока  $I_c$  интегрируют по периоду времени с момента перевода переключателя  $S_1$  в закрытое положение ( $t_c$ ) и до того момента, когда напряжение  $V_b$  падает ниже высоковольтного предельного уровня в 60 В при постоянном токе ( $t_h$ ). Полученное интегрированное значение равняется полной энергии (ТЕ) в джоулях:

$$a) \quad TE = \int_{t_c}^{t_h} V_b \times I_c dt.$$

Если  $V_b$  измеряется в любой момент времени в промежутке между 5 секундами и 60 секундами после удара и емкостное сопротивление емкостей  $X(C_x)$  указано изготовителем, то полную энергию (ПЭ) рассчитывают по следующей формуле:

$$b) \quad TE = 0,5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\,600).$$

Если  $V_1$ , и  $V_2$  (см. рис. 1) измеряются в любой момент времени в промежутке между 5 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:

$$\begin{aligned} \text{с) } TE_{y1} &= 0,5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600), \\ TE_{y2} &= 0,5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\,600). \end{aligned}$$

Данная процедура неприменима, если испытание проводится в условиях, когда на электрический привод не подается ток.

Рис. 2

**Примерное измерение количества хранящейся в емкостях 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 рисунке 1 в добавлении 1 к настоящему приложению, 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  $90^\circ$  гра-

дусов 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.

#### 4.1 Критерии приемлемости

Считают, что требования, изложенные в пункте 5.3.6.1.3, выполнены, если шарнирный испытательный штифт, описанный на рис.1 в добавлении 1 к настоящему приложению, 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.

#### 5. Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой может быть продемонстрировано посредством либо измерений, либо сочетания измерений и расчетов.

Если сопротивление изоляции демонстрируется при помощи измерений, то следует руководствоваться указанными ниже инструкциями.

Измерить и зарегистрировать напряжение ( $V_b$ ) между отрицательной и положительной клеммами высоковольтной шины (см. рис. 1).

Измерить и зарегистрировать напряжение ( $V_1$ ) между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси (см. рис. 1).

Измерить и зарегистрировать напряжение ( $V_2$ ) между положительной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси (см. рис. 1).

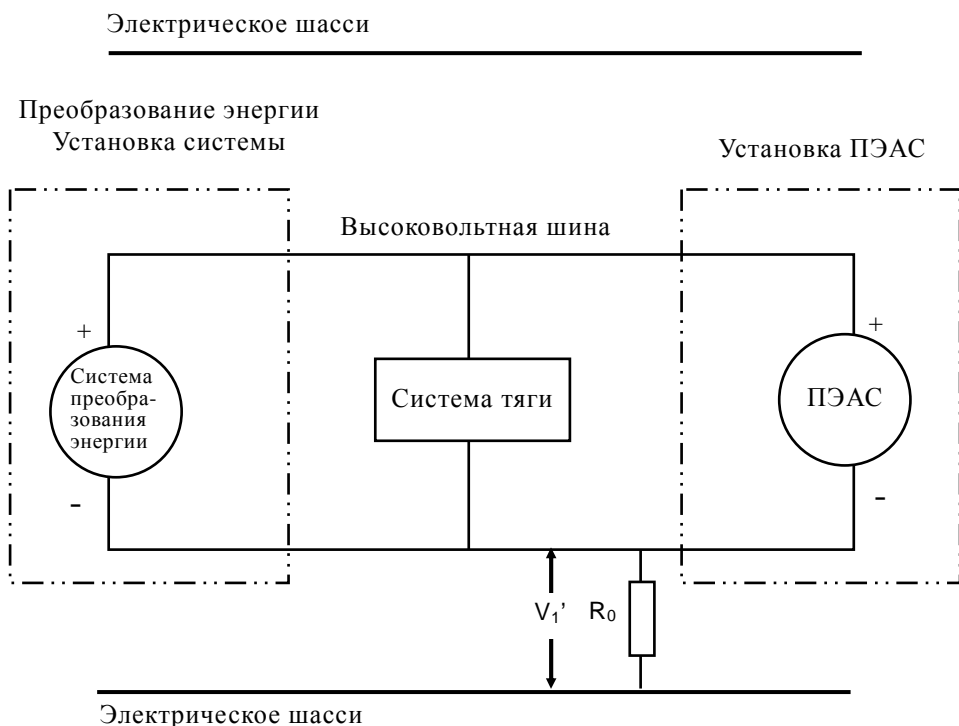
Если  $V_1$  составляет не менее  $V_2$ , то между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси поместить известное стандартное сопротивление ( $R_o$ ). После установки  $R_o$  измерить напряжение ( $V_1'$ ) между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси транспортного средства (см. рис. 3). Рассчитать сопротивление изоляции ( $R_i$ ) по указанным ниже формулам.

$$R_i = R_o * (V_b / V_1' - V_b / V_1) \text{ или } R_i = R_o * V_b * (1 / V_1' - 1 / V_1)$$

Разделить полученное в результате данного расчета значение  $R_i$ , представляющее собой электрическое сопротивление изоляции (в омах), на рабочее напряжение высоковольтной шины в вольтах (В).

$$R_i \text{ (Ом/В)} = R_i \text{ (Ом)} / \text{Рабочее напряжение (В)}.$$

Рис. 3  
**Измерение  $V_1'$**



Если  $V_2$  составляет более  $V_1$ , то между положительной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси поместить известное стандартное напряжение ( $R_0$ ). После установки  $R_0$  измерить напряжение ( $V_2'$ ) между положительной клеммой высоковольтной шины и электрическим шасси (см. рис. 4).

Рассчитать сопротивление изоляции ( $R_i$ ) по указанным ниже формулам.

$$R_i^1 = R_0 * (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{или} \quad R_i = R_0 * V_b * (1 / V_2' - 1 / V_2)$$

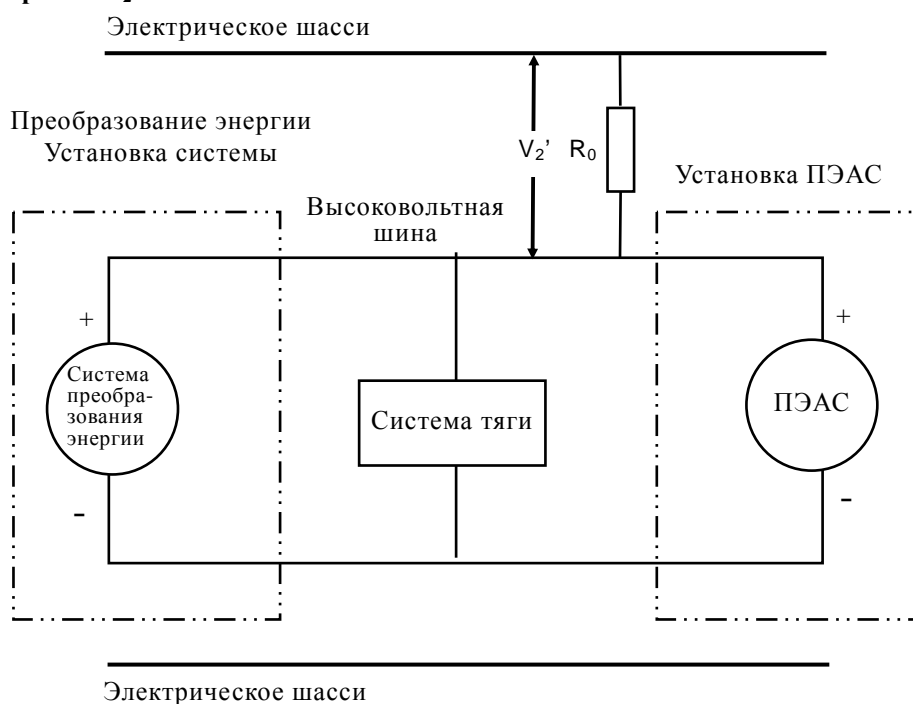
Разделить полученный результат  $R_i$ , представляющий собой значение электрического сопротивления изоляции в омах (Ом), на рабочее напряжение в высоковольтной шине в вольтах (В).

$$R_i \text{ (Ом/В)} = R_i \text{ (Ом)} / \text{рабочее напряжение (В)}$$

$$R_i^1 = R_0 * (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{или} \quad R_i = R_0 * V_b * (1 / V_2' - 1 / V_2)$$



Рис. 4  
Измерение  $V_2'$



*Примечание 1:* Известное стандартное значение  $R_0$  (в омах) должно равняться значению требуемого минимального сопротивления изоляции (в Ом/В), умноженному на рабочее напряжение транспортного средства (в В)  $\pm 20\%$ .  $R_0$  необязательно должно точно совпадать с этим значением, так как уравнения действительны для любого значения  $R_0$ ; однако значение  $R_0$  в данном диапазоне позволит достаточно четко измерять напряжение.

6. Утечка электролита

Для проверки ПЭАС на предмет утечки электролита после испытания на удар на систему физической защиты при необходимости наносят надлежащий слой краски.

Если изготовитель не указывает средства, позволяющие проводить различие между утечкой разных жидкостей, то утечку всех жидкостей рассматривают как утечку электролита.

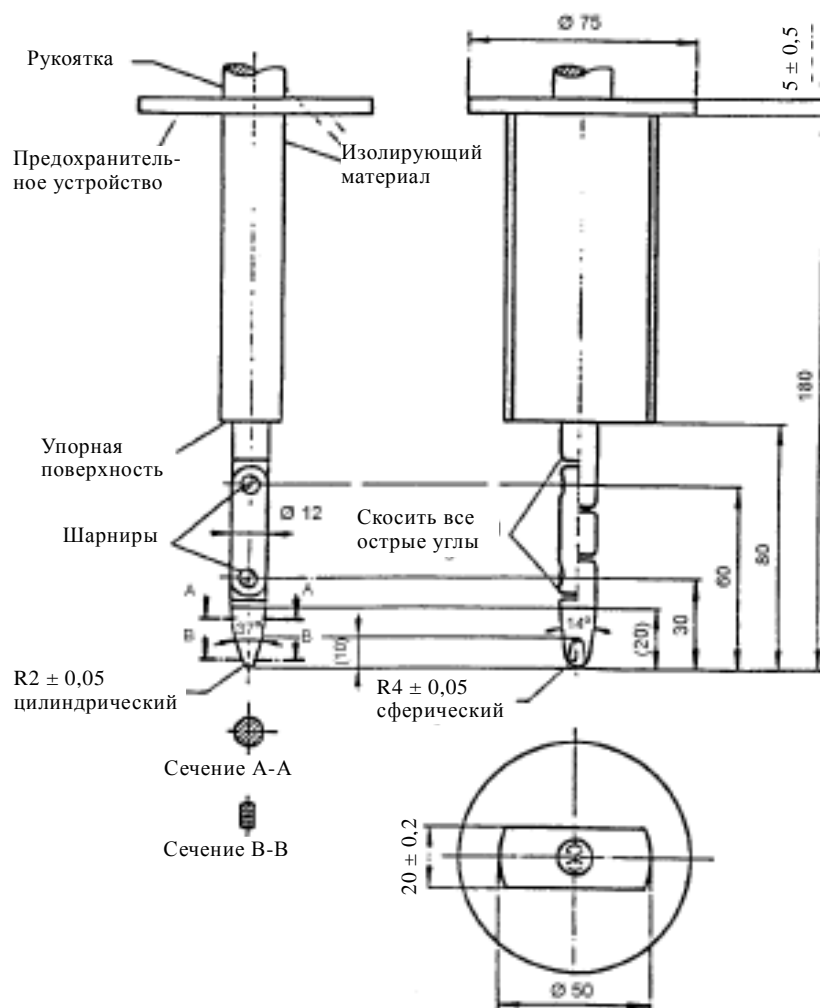
7. Удержание ПЭАС

Выполнение этого требования проверяют при помощи визуальной проверки.

## Приложение 9 – Добавление 1

### Шарнирный испытательный штифт (IPXXB)

Рис. 1  
Шарнирный испытательный штифт



Материал: металл, если не указано иное.

Линейные размеры приведены в миллиметрах.

Допуски по размерам, не имеющим конкретных допусков:

- по углам: 0/–10°,
- по линейным размерам: до

- i) до 25 мм: 0/−0,05 мм,
- ii) свыше 25 мм: ±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°.

---