



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств**

Рабочая группа по пассивной безопасности

Пятьдесят четвертая сессия

Женева, 17–20 декабря 2013 года

Пункт 18 b) предварительной повестки дня

Правила № 127 (безопасность пешеходов) –

Предложение по поправкам серии 01

к Правилам № 127

**Предложение по поправкам серии 01
к Правилам № 127**

**Представлено экспертами от неофициальной рабочей
группы по этапу 2 глобальных технических
правил № 9***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от неофициальной рабочей группы по этапу 2 глобальных технических правил № 9 (ГТП9-Э2) с целью предложить положения, касающиеся защиты пешеходов от автотранспортных средств. Изменения к тексту Правил ООН выделены жирным шрифтом в случае новых положений, либо зачеркиванием – в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Содержание, включить новый пункт 11 следующего содержания:

"11. **Переходные положения**".

Включить новый пункт 2.2 следующего содержания:

"2.2 **"Интервал оценки" (ИО) ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги определяется и ограничивается временем первого соприкосновения ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги с транспортным средством и временем последнего пересечения нулевой отметки всеми сегментами бедра и голени после их первого локального максимума, следующего вслед за любым маргинальным значением, равным 15 Нм, в пределах их конкретных общих фаз пересечения нулевой отметки. ИО одинаков для всех костных сегментов и коленных связок. Если не все изгибающие моменты голени [и] [или] бедра выходят на нулевой уровень во время общей фазы пересечения нуля, кривые изменения во времени смещаются вниз, пока все изгибающие моменты не пересекут нулевую отметку. Это смещение вниз применяется только для целей определения ИО"**.

Пункты 2.2–2.27 пронумеровать как пункты 2.3–2.28.

Включить новый пункт 2.29 следующего содержания:

"2.29 **"Основные контрольные точки"** означают отверстия, поверхности, отметки и идентификационные знаки на кузове транспортного средства. Тип используемой контрольной точки и вертикальное (Z) положение каждой точки относительно уровня грунта определяются изготовителем транспортного средства с учетом условий эксплуатации, указанных в пункте 2.27. Эти точки выбирают таким образом, чтобы можно было легко проверить габаритную высоту передней и задней части транспортного средства и его положение.

Если основные контрольные точки находятся в пределах ± 25 мм от расчетного положения на вертикальной оси (Z), то считается, что расчетное положение соответствует нормальной высоте при движении. Если это условие выполняется, то либо транспортное средство устанавливают в расчетное положение, либо корректируют все последующие измерения и проводят соответствующие испытания для моделирования расчетного положения транспортного средства".

Пункты 2.28–2.40 (прежние) пронумеровать как пункты 2.30–2.42.

Пункт 5.1.1 изменить следующим образом:

"5.1.1 Испытание бампера с использованием **гибкой** модели нижней части ноги:

При проведении испытания в соответствии с пунктом 1 приложения 5 (испытание бампера с помощью **гибкой** модели нижней части ноги) ~~максимальный динамический угол изгиба колена не дол-~~

жен превышать 19°, максимальный динамический сдвиг колена не должен превышать 6,0 мм, и ускорение, измеренное на верхнем конце голени, не должно превышать 170 g. Кроме того, изготовитель может указать значение испытательной ширины бампера не более 264 мм в целом, если ускорение, измеренное на верхнем конце голени, не превышает 250 g. абсолютное значение максимального динамического растяжения внутренней боковой связки в колене не должно превышать [22 мм] и максимальное динамическое растяжение передней и задней крестообразной связки не должно превышать [13 мм]. Абсолютное значение динамических изгибающих моментов в голени не должно превышать [340 Нм]. [Кроме того, изготовитель может указать значение испытательной ширины бампера не более 264 мм в целом, если абсолютное значение изгибающего момента голени не превышает [380 Нм]. Договаривающаяся сторона может ограничить применение требования в отношении зоны изъятия в своем внутреннем законодательстве, если она решит, что такое ограничение является целесообразным.]

Ударный элемент в виде **гибкой** модели нижней части ноги сертифицируется в соответствии с пунктом 1 приложения 6".

Включить новые пункты 11–11.4 следующего содержания:

- "[11. **Переходные положения**
- 11.1 **Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 01 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила ООН, не отказывает в предоставлении или признании официальных утверждений типа ООН на основании настоящих Правил ООН с внесенными в них поправками серии 01.**
- 11.2 **По истечении [36] месяцев после даты вступления в силу поправок серии 01 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила ООН, предоставляют официальные утверждения типа ООН только в том случае, если тип транспортного средства, подлежащий официальному утверждению, удовлетворяет предписаниям настоящих Правил ООН с внесенными в них поправками серии 01.**
- 11.3 **Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила ООН, не отказывают в распространении официальных утверждений типа ООН, предоставленных на основании поправок предыдущих серий к настоящим Правилам ООН, на существующие типы транспортных средств.**
- 11.4 **Даже после даты вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам ООН официальные утверждения типа ООН на основании поправок предыдущих серий к настоящим Правилам ООН остаются действительными. Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила ООН, продолжают признавать их.]"**

Приложение 4

Пункты 1–1.4 изменить следующим образом:

- "1. Ударный элемент в виде **гибкой** модели нижней части ноги
- 1.1 ~~Ударный элемент в виде модели нижней части ноги состоит из двух жестких сегментов, покрытых пенопластом, моделирующих бедро (верхнюю часть ноги) и голень (нижнюю часть ноги), соединенных деформируемым шарниром, моделирующим коленный сустав. Общая длина ударного элемента составляет 926 ± 5 мм, а предписанная испытательная масса $13,4 \pm 0,2$ кг (см. рис. 1). Размеры различных частей указаны на рис. 1.~~

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги состоит из мягких тканей и кожи, гибких длинных костных сегментов (моделирующих бедро и голень) и коленного шарнира, как показано на рис. 1. Общая масса ударного элемента в сборе составляет $13,2 \pm [0,7]$ кг. Размеры полностью собранного ударного элемента указаны на рис. 1.

Кронштейны, блоки, протекторы, соединительные детали и т.п., прикрепляемые к ударному элементу в целях его катапультирования [и] [или] защиты, могут выходить за пределы размеров и допусков, показанных на рис. 1 и на рис. 2 а) и б).

- 1.2 ~~Диаметр элементов бедра и голени, которые должны быть покрыты пенопластом, имитирующим мягкие ткани и кожу, должен составлять 70 ± 1 мм. Пенопласт, имитирующий мягкие ткани, должен иметь толщину 25 мм и быть изготовлен из пенопласта типа SF 45 или эквивалентного материала. Кожа должна быть изготовлена из неопрена и покрыта с обеих сторон нейлоновой тканью толщиной 0,5 мм, а ее общая толщина должна составлять 6 мм. Форма поперечного сечения основных сегментов бедра, основных сегментов голени и их ударных поверхностей показана на рис. 2 а).~~
- 1.3 ~~Коленный шарнир должен быть оснащен деформируемыми коленными элементами, взятыми из той же партии, которая используется для проведения испытаний на сертификацию. Форма поперечного сечения коленного шарнира и его ударной поверхности показана на рис. 2 б).~~
- 1.4 ~~Общая масса бедра и голени должна составлять $8,6 \pm 0,1$ кг и $4,8 \pm 0,1$ кг соответственно, а общая масса ударного элемента — $13,4 \pm 0,2$ кг. Центр тяжести бедра и голени должен отстоять на 217 ± 10 мм и 233 ± 10 мм от центра коленного элемента соответственно. Момент инерции бедра и голени вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр тяжести и перпендикулярно направлению удара, должен составлять $0,127 \pm 0,010$ кгм² и $0,120 \pm 0,010$ кгм² соответственно. Масса бедра и голени без мягких тканей и кожи, включая соединительные детали коленного шарнира, составляет $2,46 [\pm 0,12]$ кг и $2,64$ кг $[\pm 0,13]$ кг соответственно. Масса коленного шарнира без мягких тканей и кожи составляет $4,28 [\pm 0,21]$ кг. Совокупная масса бедра, коленного шарнира и голени без мягких тканей и кожи составляет $9,38 \pm 0,46$ кг.~~

Центры тяжести бедра и голени без мягких тканей и кожи, включая соединительные детали коленного шарнира, показана

ны на рис. 1. Центр тяжести коленного шарнира показан на рис. 1.

Момент инерции бедра и голени без мягких тканей и кожи, включая соединительные детали коленного шарнира, вокруг оси X, проходящей через центр тяжести, составляет $0,0325 \pm 0,0016$ кгм² и $0,0467 \pm 0,0023$ кгм² соответственно. Момент инерции коленного шарнира вокруг оси X, проходящей через центр тяжести, составляет $0,0180 \pm 0,0009$ кгм².

Пункты 2.1–2.4 изменить следующим образом:

- "2.1 ~~На стороне голени, не подвергаемой удару, устанавливается одноосный акселерометр на расстоянии 66 ± 5 мм ниже центра коленного шарнира таким образом, чтобы его ось чувствительности находилась в направлении удара. В голени устанавливают четыре датчика для измерения изгибающих моментов в соответствующих местах голени. В бедре устанавливают три датчика для измерения изгибающих моментов бедра. Участки снятия показаний каждым из датчиков показаны на рис. 2. Осью измерения каждого датчика является ось X ударного элемента.~~
- 2.2 ~~В системе сдвига должно быть установлено демпфирующее устройство, которое может устанавливаться в любой точке на задней поверхности ударного элемента или внутри него. Свойства демпфирующего устройства должны быть такими, чтобы ударный элемент удовлетворял требованиям статического и динамического сдвига и не подвергал чрезмерной вибрации систему сдвига. В коленном шарнире устанавливают три датчика для измерения растяжения внутренней боковой связки (ВБС), передней крестообразной связки (ПКС) и задней крестообразной связки (ЗКС). Участки размещения каждого датчика, на которых проводят измерения, показаны на рис. 3. Участки, на которых проводят измерения, должны находиться в пределах ± 4 мм по оси X от центра коленного шарнира.~~
- 2.3 ~~Для измерения угла изгиба колена и сдвига колена должны устанавливаться соответствующие датчики. Уровень срабатывания всех датчиков по классу канала частотных характеристик (КЧХ), определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 180. Уровень срабатывания по классу КАХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 30 мм для растяжений коленных связок и 400 Нм для изгибающих моментов голени и бедра. Это требование не означает, что сам ударный элемент может подвергаться физическому растяжению или изгибу вплоть до достижения этих значений.~~
- 2.4 ~~Уровень срабатывания всех датчиков по классу частотных характеристик (КЧХ), определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 180. Значения срабатывания КЧХ, определенные в стандарте ISO 6487:2002, должны составлять 50° для угла изгиба колена, 10 мм для сдвига колена и 500 г для ускорения. Это требование не означает, что сам ударный элемент должен подвергаться физическому изгибу или сдвигу под этим углом или на это расстояние. Определение всех пиковых изгибающих моментов голени и растяжений связок ударного элемента в виде гибкой модели~~

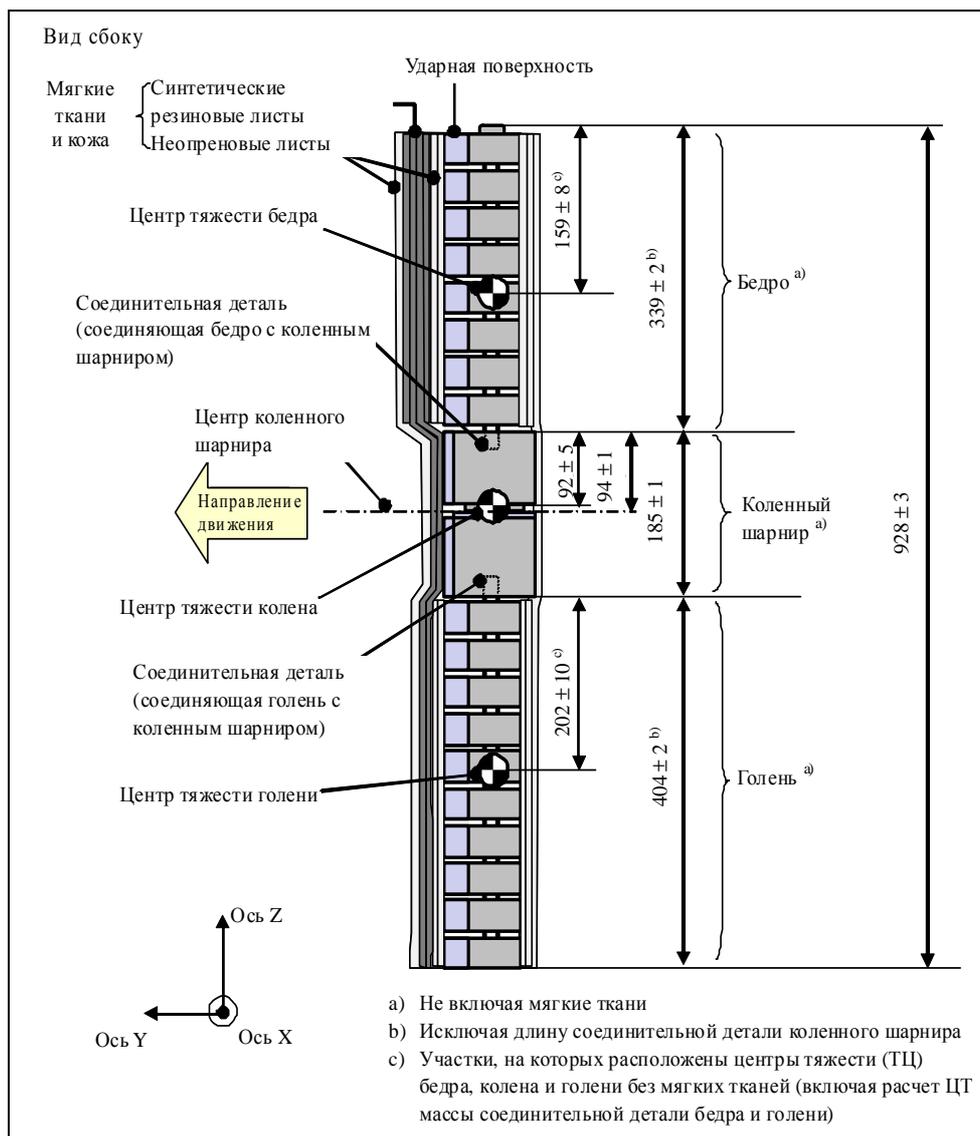
нижней части ноги ограничивается интервалом оценки (ИО), определение которого приведено в пункте 2.2".

Рис. 1 (прежний) исключить.

Включить новые рис. 1–3 следующего содержания:

"Рис. 1

**Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги
Размеры и участки, на которых расположены центры тяжести бедра,
коленного шарнира и голени (вид сбоку)**



Пункт 3.1 изменить следующим образом:

"3.1 ...и иметь длину 350 ± 5 мм (см. рис. 4)".

Пункт 4.1 изменить следующим образом:

"4.1 ...положениях, как показано на рис. 4, каждый из которых..."

Пункт 4.2 изменить следующим образом:

"4.2 ...с каждой стороны от центральной линии (см. рис. 4)".

Рис. 2 (прежний) пронумеровать как рис. 4.

Пункт 5.1 изменить следующим образом:

"5.1 Ударный элемент в виде модели головы ребенка (см. рис. 5)".

Пункт 5.2.2 изменить следующим образом:

"5.2.2 ...перпендикулярна установочной стороне А (см. рис. 5), а его сейсмическая масса..."

Рис. 3 (прежний) пронумеровать как рис. 5.

Пункт 5.3 изменить следующим образом:

"5.3 Ударный элемент в виде модели головы взрослого (см. рис. 6)".

Пункт 5.3.1 изменить следующим образом:

"5.3.1 Ударный элемент в виде модели головы взрослого... как показано на рис. 6. ..."

Рис. 4 (прежний) пронумеровать как рис. 6.

Пункт 5.4.2 изменить следующим образом:

"5.4.2 Если используются три... стороне А (см. рис. 6)..."

Приложение 5

Пункты 1–1.2 изменить следующим образом:

"1. **Ударный элемент в виде гибкой** модели нижней части ноги

1.1 Для каждого испытания ударный элемент ~~должен оснащаться новым пенопластом, имитирующим мягкие ткани, вырезанным из четырех последующих листов пенопласта типа CF 45 или эквивалентного типа, взятого из той же производственной партии (вырезанный из одного блока или массы пенопласта), если пенопласт из одного из этих листов использовался для проведения динамического испытания на сертификацию и вес каждого из этих листов отличается не более чем на $\pm 2\%$ от веса листа, использованного для проведения испытания на сертификацию.~~ **(бедро, коленный шарнир и голень) покрывается мягкими тканями и кожей, состоящими из синтетических резиновых листов (R1, R2) и неопреновых листов (N1F, N2F, N1T, N2T, N3), как показано на рис. 1. Размер листов должен быть в пределах требований, предусмотренных на рис. 1. Листы должны иметь характеристики компрессии, показанные на рис. 2. Характеристики компрессии проверяют с помощью материала из той же партии, что и листы, используемые для мягких тканей и кожи ударного элемента.**

- 1.2 **Все компоненты ударного элемента Испытательный ударный элемент или, как минимум, пенопласт, имитирующий мягкие ткани, хранятся хранятся** в течение ~~не менее четырех часов~~ **достаточно-го времени** в зоне с регулируемыми условиями при ~~стабилизированной влажности $35 \pm 15\%$ и~~ стабилизированной температуре 20 ± 4 °C до изъятия ударного элемента для испытания. После изъятия ударного элемента из зоны хранения он не должен находиться в условиях, иных чем те, которые созданы в зоне испытания, **как определено в пункте 1.1 приложения 3**".

Пункты 1.6–1.9 изменить следующим образом:

- "1.6 Направление вектора скорости удара должно лежать в горизонтальной плоскости и параллельно продольной вертикальной плоскости транспортного средства. Допуск на направление вектора скорости в горизонтальной плоскости и продольной плоскости должен составлять $\pm 2^\circ$ в момент первого контакта. Ось ударного элемента должна быть перпендикулярна горизонтальной плоскости с допуском **угла крена и уклона** $\pm 2^\circ$ в боковой и продольной плоскости. Горизонтальная, продольная и боковая плоскости должны быть взаимоперпендикулярны (см. рис. 43).
- 1.7 Нижняя часть ударного элемента **(без деталей, необходимых для целей катапультирования и/или защиты)** должна находиться на высоте ~~2575~~ мм над контрольной плоскостью грунта в момент первого контакта с бампером (см. рис. 24) с допуском ± 10 мм. При регулировке системы приведения в движение по высоте необходимо сделать допуск на воздействие силы тяжести в период "свободного полета" ударного элемента.
- 1.8 Ударный элемент в виде модели нижней части ноги, используемый для испытания бампера, должен находиться в момент удара в состоянии "свободного полета". Ударный элемент должен перейти в состояние "свободного полета" на таком расстоянии от транспортного средства, чтобы контакт ударного элемента с системой приведения в движение в момент отскока ударного элемента не оказывал влияния на результаты испытания.
- Ударный элемент может приводиться в движение ~~с помощью пневматической, пружинной или гидравлической пушки или иными~~ **любыми** методами, которые, согласно приведенным доказательствам, ~~дают те же результаты~~ **удовлетворяют требованиям испытания.**
- 1.9 В момент первого контакта ударный элемент должен иметь заданную ориентацию по отношению к его вертикальной оси, способствующую правильному срабатыванию коленного шарнира, с допуском **угла рыскания** $\pm 5^\circ$ (см. рис. 43)".

Включить новые пункты 1.13–1.14 следующего содержания:

- "1.13 **Изгибающие моменты голени не должны превышать ± 15 Нм в интервале оценки, равном 30 мс, непосредственно перед ударом.**
- 1.14 **Перед началом испытания/до фазы ускорения производят корректировку смещения в отношении ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги в состоянии покоя**".

Включить новые рисунки 1 и 2 следующего содержания:

"Рис. 1

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: размеры мягких тканей и кожи

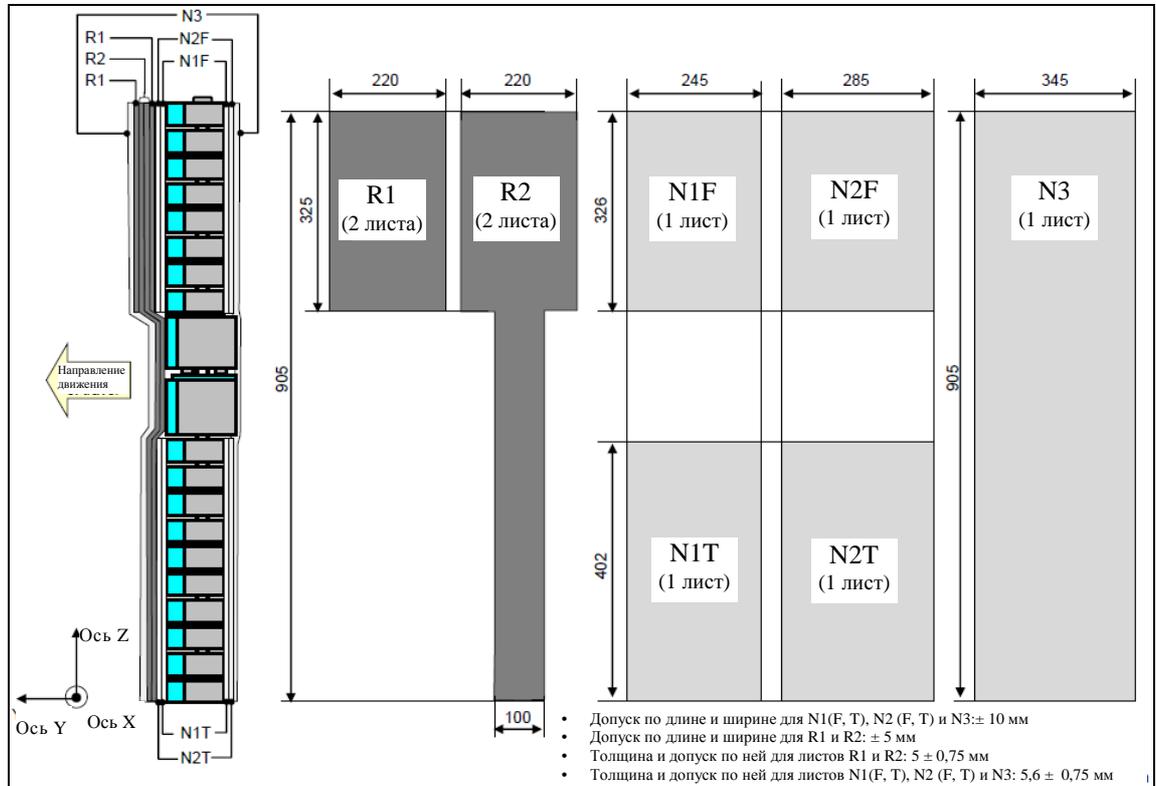
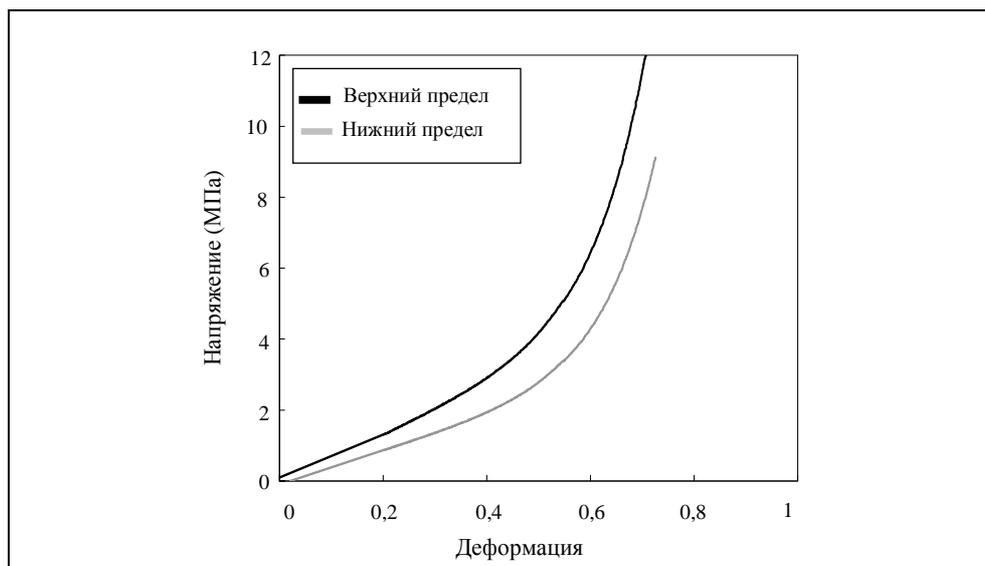


Рис. 2

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: характеристики компрессии мягких тканей и кожи

а) Синтетические резиновые листы



b) [Неопреновые листы]

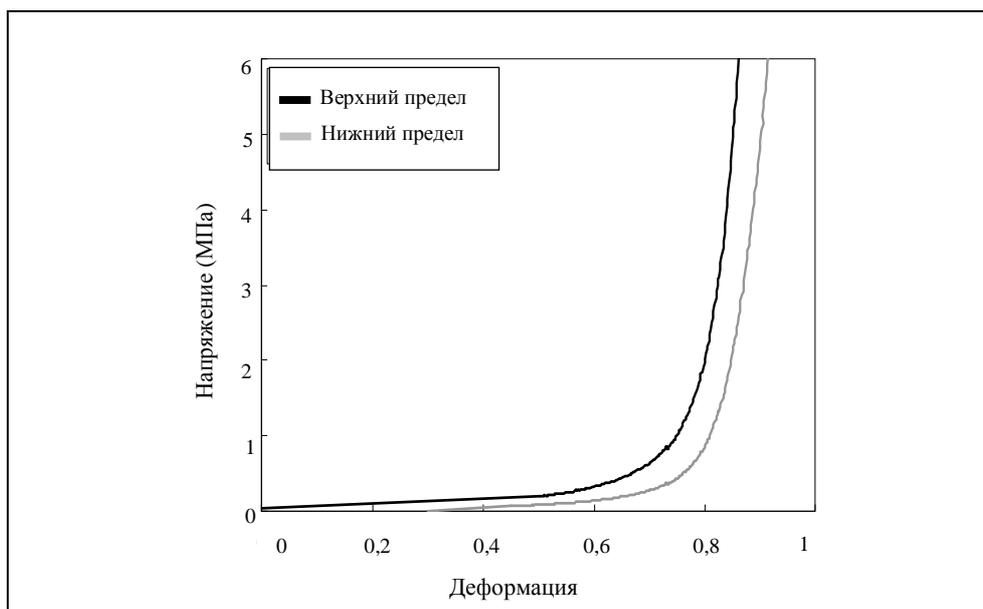


Рис. 1 (прежний) пронумеровать как рис. 3 и изменить следующим образом:

"Рис. 43

Допуски на углы первого удара, производимого ударным элементом в виде **гибкой** модели нижней части ноги

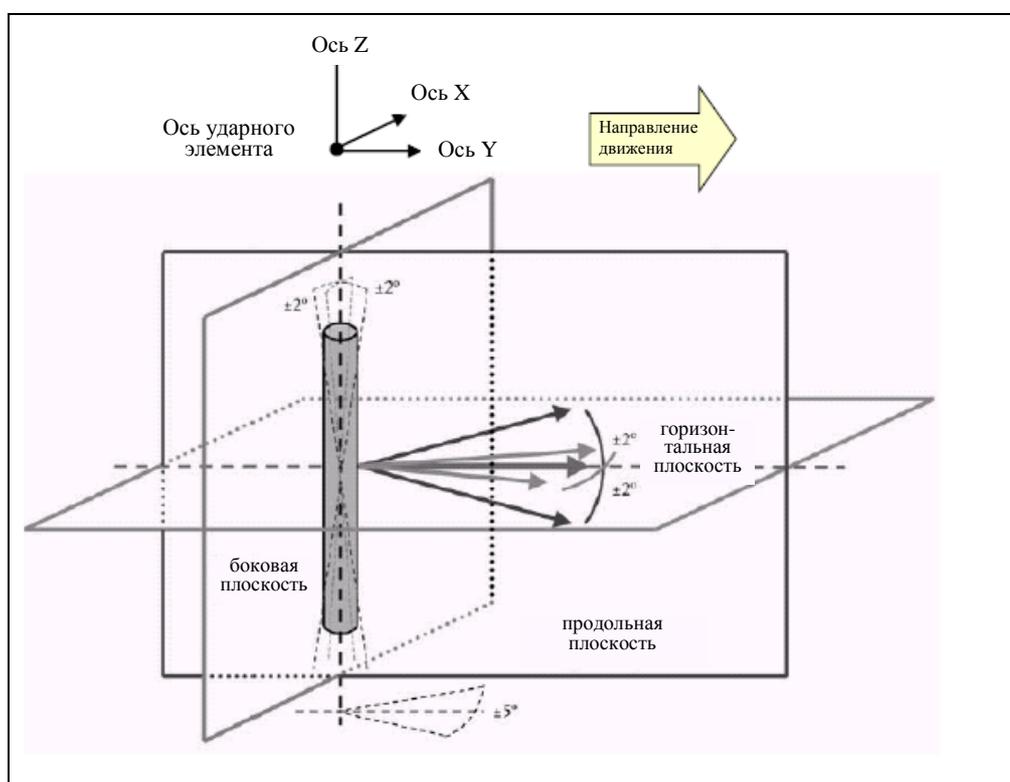
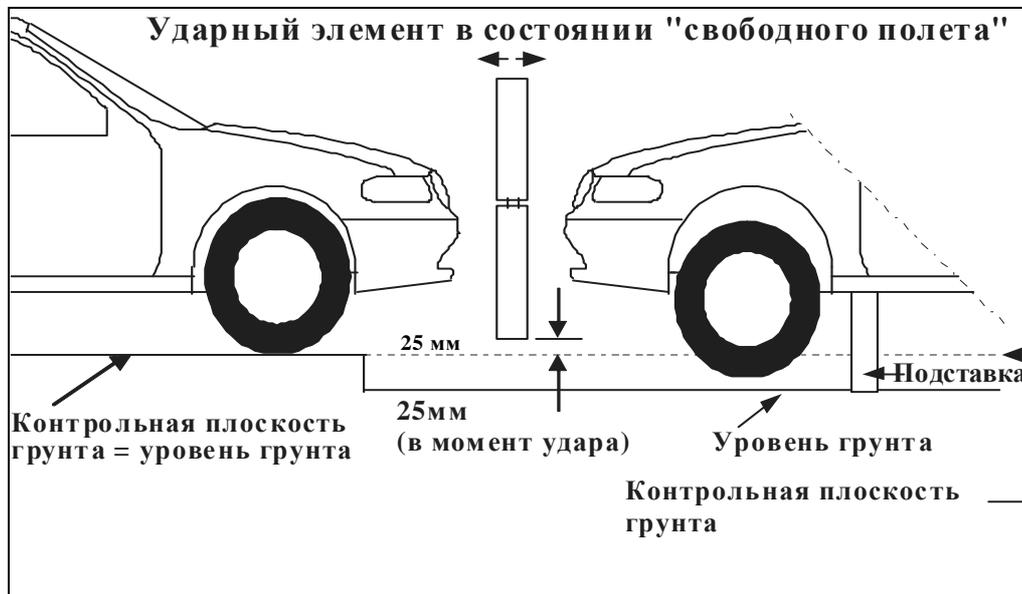


Рис.2 (прежний) пронумеровать как рис. 4 и изменить следующим образом:

"Рис. 24

Испытание бампера с помощью ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги для транспортного средства в сборе в нормальном положении для движения (слева) и для части кузова, установленной на подставке (справа)



Пункт 3.4.1 изменить следующим образом:

"3.4.1 ... (см. рис. 5)".

Рис. 3 (прежний) пронумеровать как рис. 5.

Приложение 6

Пункты 1–1.3.1.2 изменить следующим образом:

"1. Сертификация ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги

1.1 Ударный элемент сертифицируют с помощью двух следующих сертификационных испытаний: во-первых, перед началом серии испытаний транспортного средства проводят сертификацию в соответствии с испытательной процедурой обратной сертификации (ОС), предусмотренной в пункте 1.4 настоящего приложения. Во-вторых, максимум через 10 испытаний транспортного средства проводится сертификация в соответствии с испытательной процедурой маятниковой сертификации (МС), предусмотренной в пункте 1.3 настоящего приложения. Далее сертификационные испытания проводят уже в следующей последовательности: ОС – МС – МС – ОС – МС – МС и т.д., причем между двумя сертификациями проводится не более 10 испытаний.

Кроме того, ударный элемент сертифицируют в соответствии с процедурами, предусмотренными в пункте 1.2 ниже, не реже одного раза в год.

~~Сертифицированный ударный элемент может использоваться максимум для 20 ударов до повторной сертификации. Для каждого испытания следует использовать новые коленные элементы, подвергающиеся пластической деформации. Ударный элемент подвергается также повторной сертификации в том случае, если после предшествующей сертификации прошло более года, если выходной сигнал любого датчика, установленного на ударном элементе, превышает в момент удара установленное значение КЧХ или достиг механических пределов способности ударного элемента в виде модели ноги к деформации.~~

1.2 Статические сертификационные испытания

1.2.1 Бедро и голень ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги должны удовлетворять требованиям, указанным в пункте 1.2.2 настоящего приложения, при испытании в соответствии с пунктом 1.2.4 настоящего приложения. Коленный шарнир ударного элемента в виде модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям, указанным в пункте 1.2.3 настоящего приложения, при испытании в соответствии с пунктом 1.2.5 настоящего приложения. Стабилизированная температура ударного элемента в ходе сертификационных испытаний должна составлять 20 ± 2 °С.

Уровень срабатывания по классу KAX, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 30 мм для растяжений коленных связок и 4 кН для прилагаемой внешней нагрузки. В случае этих испытаний допускается использование фильтрации низких частот на соответствующей частоте для устранения шума более высокой частоты без существенного искажения результатов измерения уровня срабатывания ударного элемента.

~~В случае обоих испытаний, указанных в пунктах 1.2.2 и 1.2.3 ниже, расчетная ориентация ударного элемента по отношению к его продольной оси должна находиться, в целях обеспечения правильного срабатывания коленного шарнира, в пределах допуска $\pm 2^\circ$.~~

Стабилизированная температура ударного элемента в процессе сертификации должна составлять 20 ± 2 °C.

Уровень срабатывания по классу КЧХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 50° для угла изгиба колена и 500 Н для прилагаемой силы изгиба, действующей на ударный элемент в соответствии с пунктом 1.2.4, и 10 мм для сдвига и 10 кН для прилагаемой силы сдвига, действующей на ударный элемент в соответствии с пунктом 1.2.5. В случае обоих испытаний допускается использование фильтрации низких частот на соответствующей частоте для устранения шума более высокой частоты без существенного искажения результатов измерения уровня срабатывания ударного элемента.

- 1.2.2** Когда на бедро и голень ударного элемента действует сила изгиба в соответствии с пунктом 1.2.4, момент приложения силы и образовавшийся прогиб в центре бедра и голени (M_c и D_c) должны находиться в пределах коридоров, показанных на рис. 1.

Когда на ударный элемент действует сила изгиба в соответствии с пунктом 1.2.4, зависимость угла сгиба от прилагаемой силы должна находиться в пределах, показанных на рис. 1. Кроме того, величина энергии, необходимой для обеспечения угла сгиба в $15,0^\circ$, должна составлять 100 ± 7 Дж.

- 1.2.3** Когда на коленный шарнир ударного элемента действует сила изгиба в соответствии с пунктом 1.2.5 настоящего приложения, растяжения ВБС, ПКС и ЗКС и момент приложения силы изгиба или прилагаемая сила в центре коленного шарнира (M_c или F_c) должны находиться в пределах коридоров, показанных на рис. 2.

Когда к ударному элементу прилагается сила сдвига в соответствии с пунктом 1.2.5, зависимость сдвига от прилагаемой силы должна находиться в пределах, показанных на рис. 2.

- 1.2.4** Края бедра и голени в части, не подверженной изгибу, устойчиво устанавливают на опору, как показано на рис. 3 и 4. Ось Y ударного элемента должна быть параллельна оси нагрузки в пределах допуска $180 \pm 2^\circ$. Для получения повторяемой нагрузки под каждую опору помещают пластмассовые подушки из политетрафторэтилена (ПТФЭ) с низким коэффициентом трения (см. рис. 3 и рис. 4).

Центр силы, вызывающей нагрузку, должен приходиться на центр бедра и голени по оси Z в пределах допуска ± 2 мм. Прилагаемую силу увеличивают таким образом, чтобы поддерживать скорость прогиба на уровне от 10 до 100 мм/мин до тех пор, пока изгибающий момент в центральной части (M_c) бедра или голени не достигнет 380 Нм.

Ударный элемент без покрытия из пенопласта и кожи устанавливается таким образом, чтобы голень была жестко закреплена в зажимах на стационарной горизонтальной поверхности, а к бедру прочно прикреплялась металлическая труба, как показано на рис. 3. Ось вращения коленного шарнира ударного элемента располагается

вертикально. Во избежание погрешностей, связанных с трением, секция бедра и металлическая труба ничем не поддерживаются. Крутящий момент, прилагаемый к центру коленного шарнира и обусловленный массой металлической трубы и других элементов (кроме самой модели ноги), не должен превышать 25 Нм.

К металлической трубе на расстоянии $2,0 \pm 0,01$ м от центра коленного шарнира прилагается нормальное усилие в горизонтальной плоскости, и регистрируется получаемый угол изгиба колена. Усилие увеличивается со скоростью от 1,0 до $10^\circ/\text{с}$ до тех пор, пока угол изгиба колена не превысит 22° . Допускаются кратковременные отклонения от этих предельных значений, обусловленные, например, использованием ручного насоса.

Расчет энергии производится методом интегрирования усилия по углу изгиба в радианах и умножения этого значения на длину рычага в $2,0 \pm 0,01$ м.

- 1.2.5 **Концы коленного шарнира устойчиво устанавливаются на опору, как показано на рис. 5. Ось Y ударного элемента должна быть параллельна оси нагрузки в пределах допуска $\pm 2^\circ$. Для получения повторяемой нагрузки под каждую опору помещают пластмассовые подушки из политетрафторэтилена (ПТФЭ) с низким коэффициентом трения (см. рис. 5). Во избежание повреждения ударного элемента под нагрузочными салазками помещают неопреновый лист, а ударную поверхность коленного шарнира, изображенную на рис. 3 б) приложения 4, демонтируют. Неопреновый лист, используемый в этом испытании, имеет характеристики компрессии, приведенные на рис. 2 б) приложения 5.**

Центр силы, вызывающей нагрузку, должен приходиться на центр коленного шарнира по оси Z в пределах допуска ± 2 мм (см. рис. 5). Внешнюю нагрузку увеличивают таким образом, чтобы поддерживать скорость прогиба на уровне от 10 до 100 мм/мин до тех пор, пока изгибающий момент в центральной части коленного шарнира (M_C) не достигнет 400 Нм.

Ударный элемент без покрытия из пенопласта и кожи устанавливается таким образом, чтобы голень была жестко закреплена в зажимах на стационарной горизонтальной поверхности, а к бедру прочно прикреплялась металлическая труба, которая фиксируется на расстоянии 2,0 м от центра коленного шарнира, как показано на рис. 4.

К бедру на расстоянии 50 мм от центра коленного шарнира прилагается нормальное усилие в горизонтальной плоскости и регистрируется получаемый сдвиг колена. Усилие увеличивается со скоростью от 0,1 до 20 мм/с до тех пор, пока сдвиг колена не превысит 7,0 мм или пока усилие не превысит 6,0 кН. Допускаются кратковременные отклонения от этих предельных значений, обусловленные, например, использованием ручного насоса.

- 1.3 **Динамические сертификационные испытания (маятниковые испытания)**

- 1.3.1 КалибровкаСертификация
- 1.3.1.1 **Во время испытания на сертификацию температуру в помещении для испытания стабилизируют на уровне 20 ± 2 °С.**

~~Пенопласт испытательного ударного элемента, имитирующий мягкие ткани, должен выдерживаться не менее четырех часов в зоне хранения с регулируемыми условиями при стабилизированной влажности $35 \pm 10\%$ и стабилизированной температуре 20 ± 2 °С до изъятия ударного элемента для калибровки. Температура самого ударного элемента в момент удара должна составлять 20 ± 2 °С. Допуски на температуру испытательного ударного элемента применяются при относительной влажности $40 \pm 30\%$ после выдерживания в течение не менее четырех часов до его использования в испытании.~~

- 1.3.1.2 **Во время сертификации измеряют температуру в зоне сертификации, которая регистрируется в протоколе сертификации.**

~~Во время испытания на калибровку влажность в помещении для испытания на калибровку должна быть стабилизирована на уровне $40 \pm 30\%$, а температура — на уровне 20 ± 4 °С."~~

Пункты 1.3.1.3 и 1.3.1.4 исключить.

Пункты 1.3.2–1.3.3.2 изменить следующим образом:

- "1.3.2 Требования
- 1.3.2.1 **Когда ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги используется для испытания в соответствии с пунктом 1.3.3, абсолютное значение максимального изгибающего момента:**

- a) голени-1 должно составлять $235 \text{ Нм} \leq 272 \text{ Нм}$;
- b) голени-2 должно составлять $187 \text{ Нм} \leq 219 \text{ Нм}$;
- c) голени-3 должно составлять $139 \text{ Нм} \leq 166 \text{ Нм}$;
- d) голени-4 должно составлять $90 \text{ Нм} \leq 111 \text{ Нм}$.

Абсолютное значение максимального растяжения:

- a) ВБС должно составлять $20,5 \text{ мм} \leq 24,0 \text{ мм}$;
- b) ПКС должно составлять $8,0 \text{ мм} \leq 10,5 \text{ мм}$;
- c) ЗКС должно составлять $3,5 \text{ мм} \leq 5,0 \text{ мм}$.

В случае всех этих значений максимального изгибающего момента и максимального растяжения используют показания, зарегистрированные в промежуток времени между моментом начального соударения и 200 мс после момента соударения.

~~Когда ударный элемент соударяется с линейно направляемым ударным элементом, используемым для сертификации, как указано в пункте 1.3.3, максимальное ускорение верхней части голени должно составлять не менее 120 g и не более 250 g. Максимальный угол изгиба должен составлять не менее $6,2^\circ$ и не более $8,2^\circ$. Максимальный сдвиг должен составлять не менее 3,5 мм и не более 6,0 мм.~~

В случае всех этих значений используются показания, зарегистрированные в момент начального соударения с ударным элементом для сертификации, а не в фазе остановки. Любая система, используемая для остановки ударного элемента или ударного элемента для калибровки, должна быть устроена таким образом, чтобы фаза остановки не перекрывала по времени момент первоначального удара. Система остановки не должна являться причиной увеличения выходных сигналов датчика, превышающих установленные значения для данного класса КЧХ.

- 1.3.2.2 **Уровень срабатывания всех датчиков по классу КЧХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 180. Уровень срабатывания по классу КАХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 30 мм для растяжений коленных связок и 400 Нм для изгибающих моментов голени.**

~~Уровень срабатывания всех датчиков по классу частотных характеристик (КЧХ), определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 180. Значения срабатывания КЧХ, определенные в стандарте ISO 6487:2002, должны составлять 50° для угла изгиба колена, 10 мм для сдвига колена и 500 г для ускорения. Это требование не означает, что сам ударный элемент должен подвергаться физическому изгибу или сдвигу под этим углом или на это расстояние.~~

- 1.3.3 Процедура испытания

- 1.3.3.1 **Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги, включая мягкие ткани и кожу, подвешивают на стенде для проведения динамического испытания на сертификацию под углом $15 \pm 1^\circ$ вверх по отношению к горизонтальной плоскости, как показано на рис. 6. Ударный элемент высвобождается из подвешенного положения и свободно падает на шарнирное соединение испытательного стенда, как показано на рис. 6.**

~~Ударный элемент, включая покрытие из пенопласта и кожу, подвешивается горизонтально с помощью трех проволоочных тросиков диаметром $1,5 \pm 0,2$ мм и длиной не менее 2 000 мм, как показано на рис. 5. Он подвешивается таким образом, чтобы его продольная ось была горизонтальной с допуском $\pm 0,5^\circ$ и перпендикулярна направлению движения ударного элемента для сертификации с допуском $\pm 2^\circ$. Для правильного срабатывания коленного шарнира ударный элемент должен иметь заданную ориентацию по отношению к его продольной оси с допуском в пределах $\pm 2^\circ$. Ударный элемент должен удовлетворять требованиям пункта 1,1 вместе с крепежными скобами для крепления проволоочных тросиков.~~

- 1.3.3.2 **Центр коленного шарнира ударного элемента должен находиться на $30 \text{ мм} \pm 1 \text{ мм}$ ниже нижней линии стопорного бруса, а ударная поверхность голени без мягких тканей и кожи должна находиться на расстоянии $13 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм}$ от переднего верхнего края стопорного бруса, когда ударный элемент свободно висит, как показано на рис. 6.**

~~Масса ударного элемента для сертификации должна составлять $9,0 \pm 0,05$ кг; эта масса включает те компоненты приведения в движение и направления, которые являются действующей частью ударного элемента в момент удара. Размеры передней пластины~~

ударного элемента для сертификации должны соответствовать указанному на рис. 6. Передняя пластина ударного элемента для сертификации должна быть изготовлена из алюминия с шероховатостью во внешней поверхности менее 2,0 мкм.

Система направления должна быть оснащена направляющими с низким коэффициентом трения, которые должны быть нечувствительными к смещению нагрузки по оси и должны придавать ударному элементу только заданное направление удара при контакте с транспортным средством. Направляющие должны предотвращать движение в других направлениях, включая вращение вокруг любой оси."

Пункты 1.3.3.3–1.3.3.5 исключить.

Включить новые пункты 1.4–1.4.3.4 следующего содержания:

"1.4 Динамические сертификационные испытания (обратные испытания)

1.4.1 Сертификация

1.4.1.1 Во время испытания на сертификацию температуру в помещении для испытания стабилизируют на уровне 20 ± 2 °C.

1.4.1.2 Во время сертификации измеряют температуру в зоне сертификации, которая регистрируется в протоколе сертификации.

1.4.2 Требования

1.4.2.1 Когда ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги используется для испытания в соответствии с пунктом 1.4.3 настоящего приложения, абсолютное значение максимального изгибающего момента:

- a) голени-1 должно составлять $230 \text{ Нм} \leq 272 \text{ Нм}$;
- b) голени-2 должно составлять $210 \text{ Нм} \leq 252 \text{ Нм}$;
- c) голени-3 должно составлять $166 \text{ Нм} \leq 192 \text{ Нм}$;
- d) голени-4 должно составлять $93 \text{ Нм} \leq 108 \text{ Нм}$.

Абсолютное значение максимального растяжения:

- a) ВБС должно составлять $17,0 \text{ мм} \leq 21,0 \text{ мм}$;
- b) ПКС должно составлять $8,0 \text{ мм} \leq 10,0 \text{ мм}$;
- c) ЗКС должно составлять $4,0 \text{ мм} \leq 6,0 \text{ мм}$.

В случае всех этих значений максимального изгибающего момента и максимального растяжения используют показания, зарегистрированные в промежуток времени между моментом начального соударения и 50 мс после момента соударения.

1.4.2.2 Уровень срабатывания всех датчиков по классу КЧХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 180. Уровень срабатывания по классу КАХ, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять 30 мм для растяжений коленных связок и 400 Нм для изгибающих моментов голени.

1.4.3 Процедура испытания

- 1.4.3.1** Сборный ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги (с мягкими тканями и кожей) свободно подвешивают вертикально на испытательном стенде, как показано на рис. 7. Затем он соударяется с верхним краем линейно направляемого ячеистого алюминиевого ударного элемента, покрытого тонкой бумажной тканью максимальной толщиной 1 мм, при скорости удара $11,1 \pm 0,2$ м/с. Модель ноги должна перейти в состояние "свободного полета" в течение 10 мс после первого соприкосновения с ячеистым ударным элементом.
- 1.4.3.2** Ячеистый ударный элемент, изготовленный из сплава 5052, который крепится в передней части салазочного устройства, имеет ширину $200 \text{ мм} \pm 5 \text{ мм}$, высоту $160 \text{ мм} \pm 5 \text{ мм}$, глубину $60 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм}$ и прочность на раздавливание, равную 75 фунтам на квадратный дюйм (фунт-сила дюйм²) $\pm 10\%$. Ячеистый ударный элемент состоит из ячеек размером либо 3/16 дюйма, либо 1/4 дюйма с плотностью 2,0 фунта на кубический фут (фунт/фут³) для ячейки размером 3/16 дюйма или 2,3 фунт/фут³ для ячейки размером 1/4 дюйма.
- 1.4.3.3** Верхний край передней части ячеистого ударного элемента должен располагаться на одной линии с жесткой пластиной линейно направляемого ударного элемента. Во время первого соприкосновения верхний край ячеистого ударного элемента должен располагаться на одной линии с центральной линией коленного шарнира в пределах допуска ± 2 мм по вертикали.
- Ячеистый ударный элемент не должен подвергаться деформации до проведения испытания на удар.
- 1.4.3.4** Во время первого соприкосновения угол уклона (вращение вокруг оси Y) ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги и, следовательно, угол уклона вектора скорости ячеистого ударного элемента должны быть в пределах допуска $\pm 2^\circ$ по отношению к боковой вертикальной плоскости. Угол крена (вращение вокруг оси X) ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги и, следовательно, угол крена ячеистого ударного элемента должны быть в пределах допуска $\pm 2^\circ$ по отношению к продольной вертикальной плоскости. Угол рыскания (вращение вокруг оси Z) ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги и, следовательно, угол рыскания вектора скорости ячеистого ударного элемента должны быть в пределах допуска $\pm 2^\circ$.

Пункт 2.4.6 изменить следующим образом:

"2.4.6 Ударный элемент... со скоростью $7,1 \pm 0,1$ м/с до соударения со стационарным маятником, как показано на рис. 78".

Пункт 3.3.1 изменить следующим образом:

"3.3.1 Ударный элемент в виде модели головы подвешивают к установке для сбрасывания, как показано на рис. 89".

Пункт 3.3.3 изменить следующим образом:

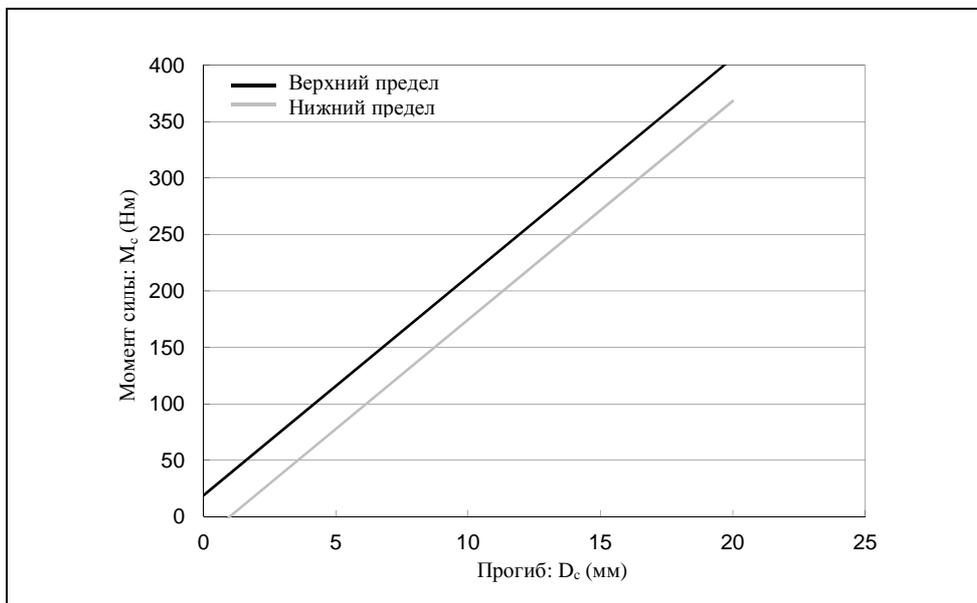
"3.3.3 Ударный элемент в виде модели головы... по отношению к вертикали, как показано на рис. 89. Система подвески..."

Включить новые рисунки 1–7 следующего содержания:

"Рис. 1

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: коридоры требований в отношении бедра и голени при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 1.2.2 настоящего приложения)

а) Коридор изгиба бедра



б) Коридор изгиба голени

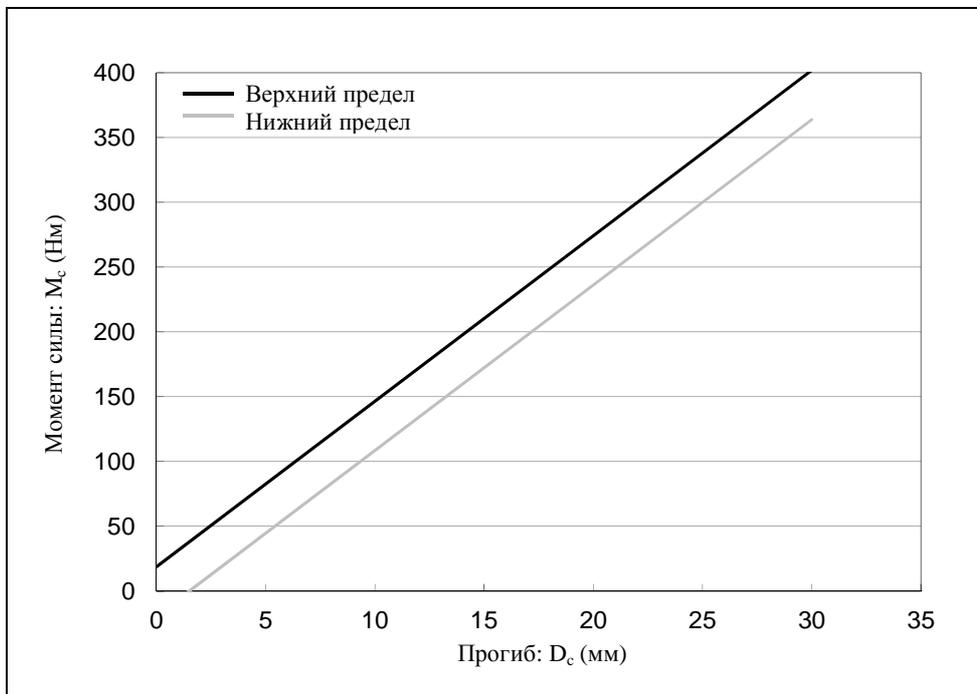
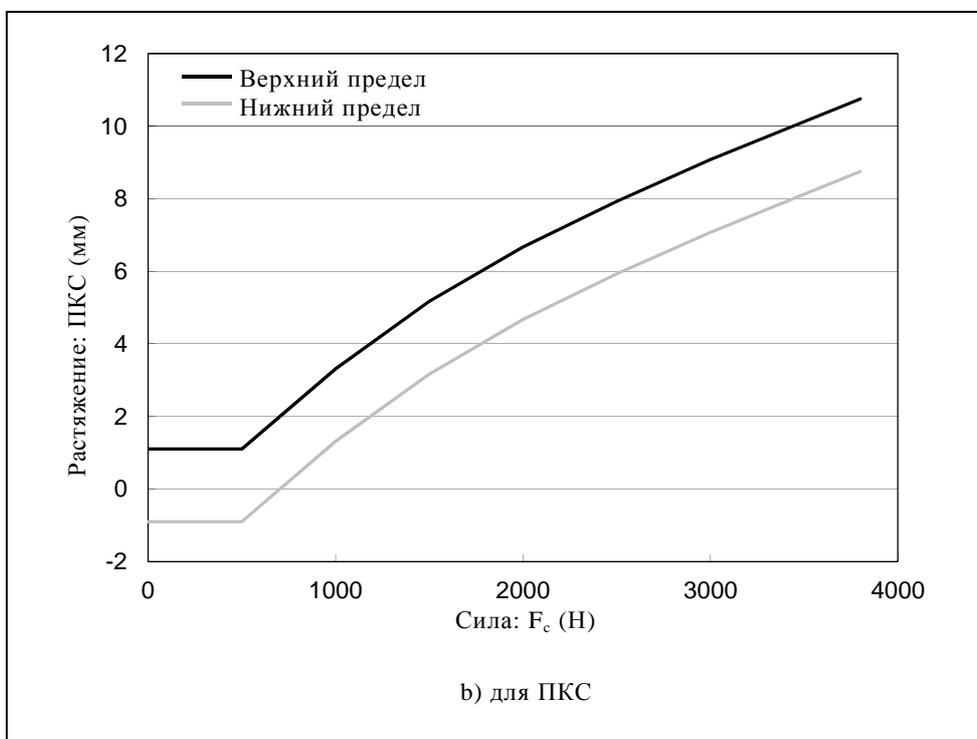
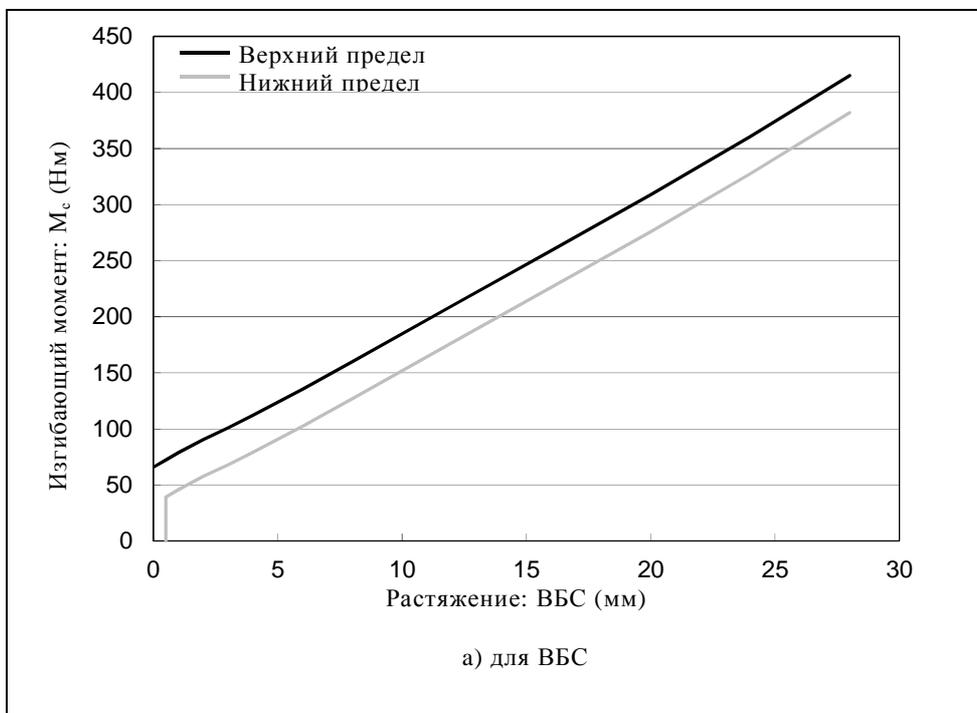


Рис. 2

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: коридоры требований в отношении коленного шарнира при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 1.2.3 настоящего приложения)



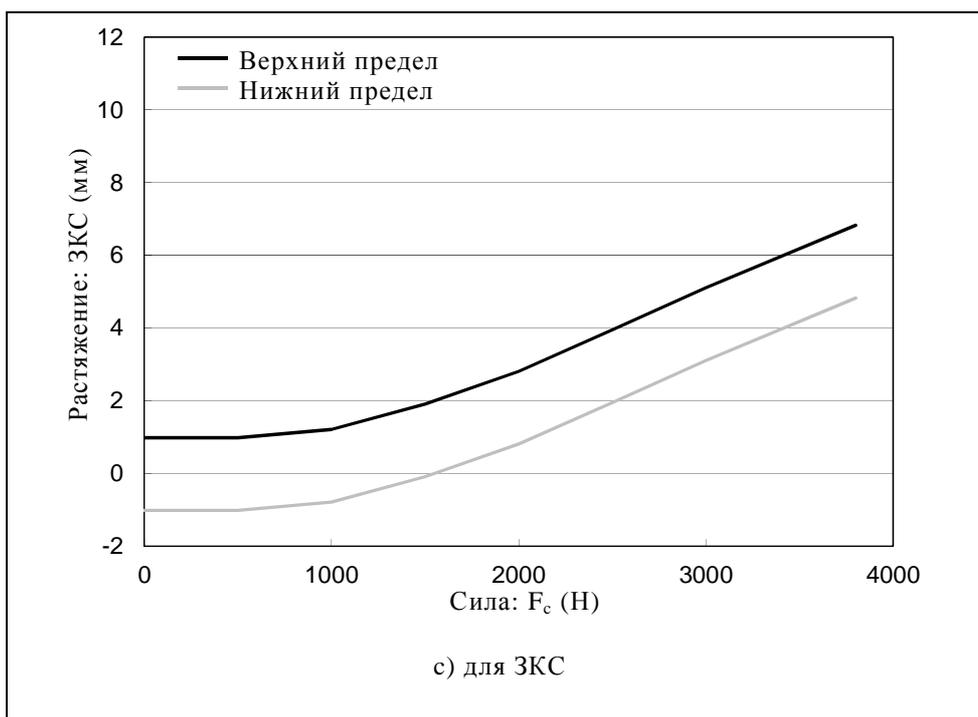


Рис. 3
Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания бедра при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 1.2.4 настоящего приложения)

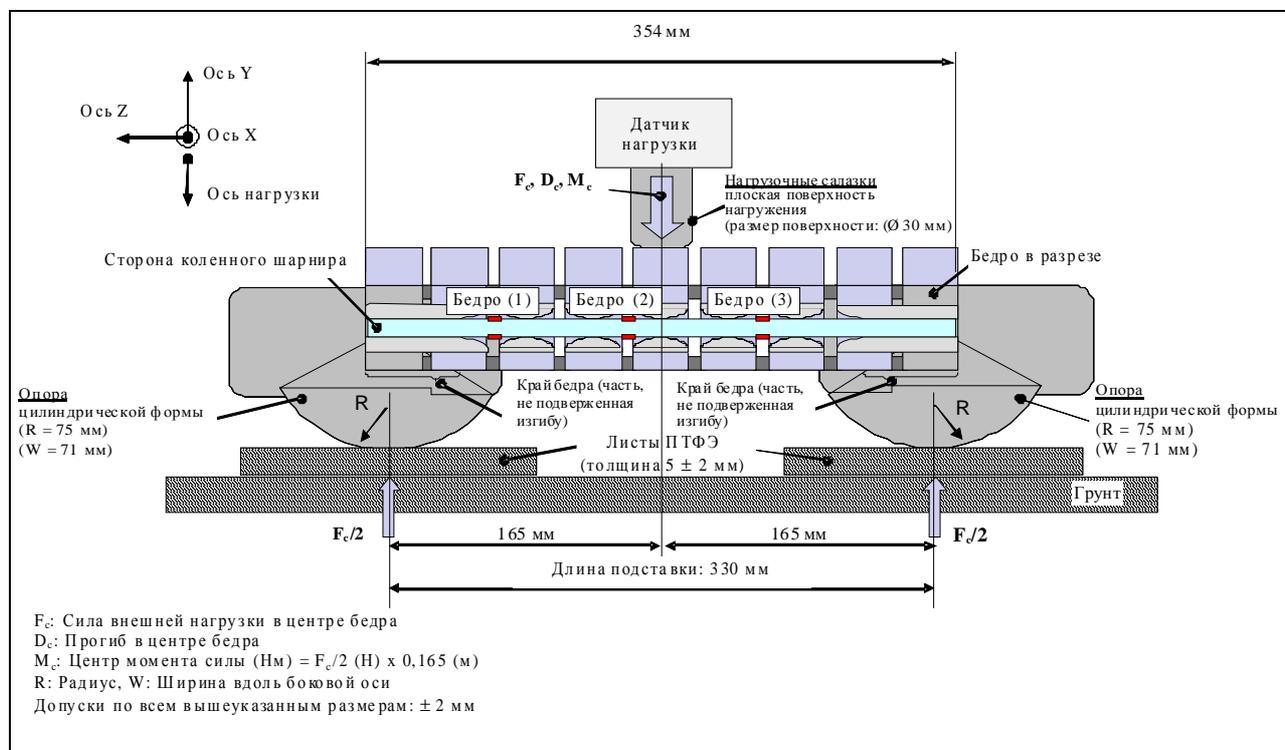


Рис. 4

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания голени при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 1.2.4 настоящего приложения)

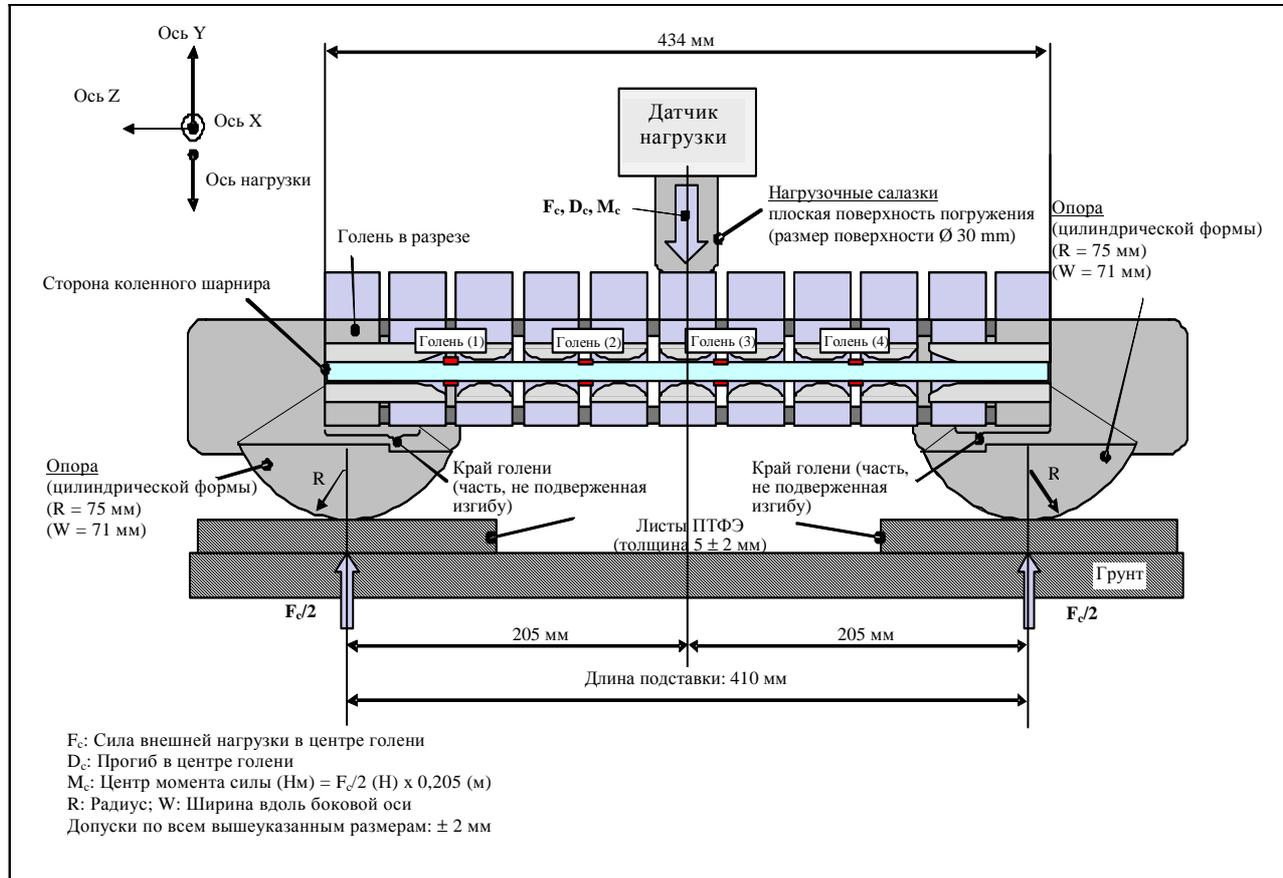


Рис. 5

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания коленного шарнира при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 1.2.5 настоящего приложения)

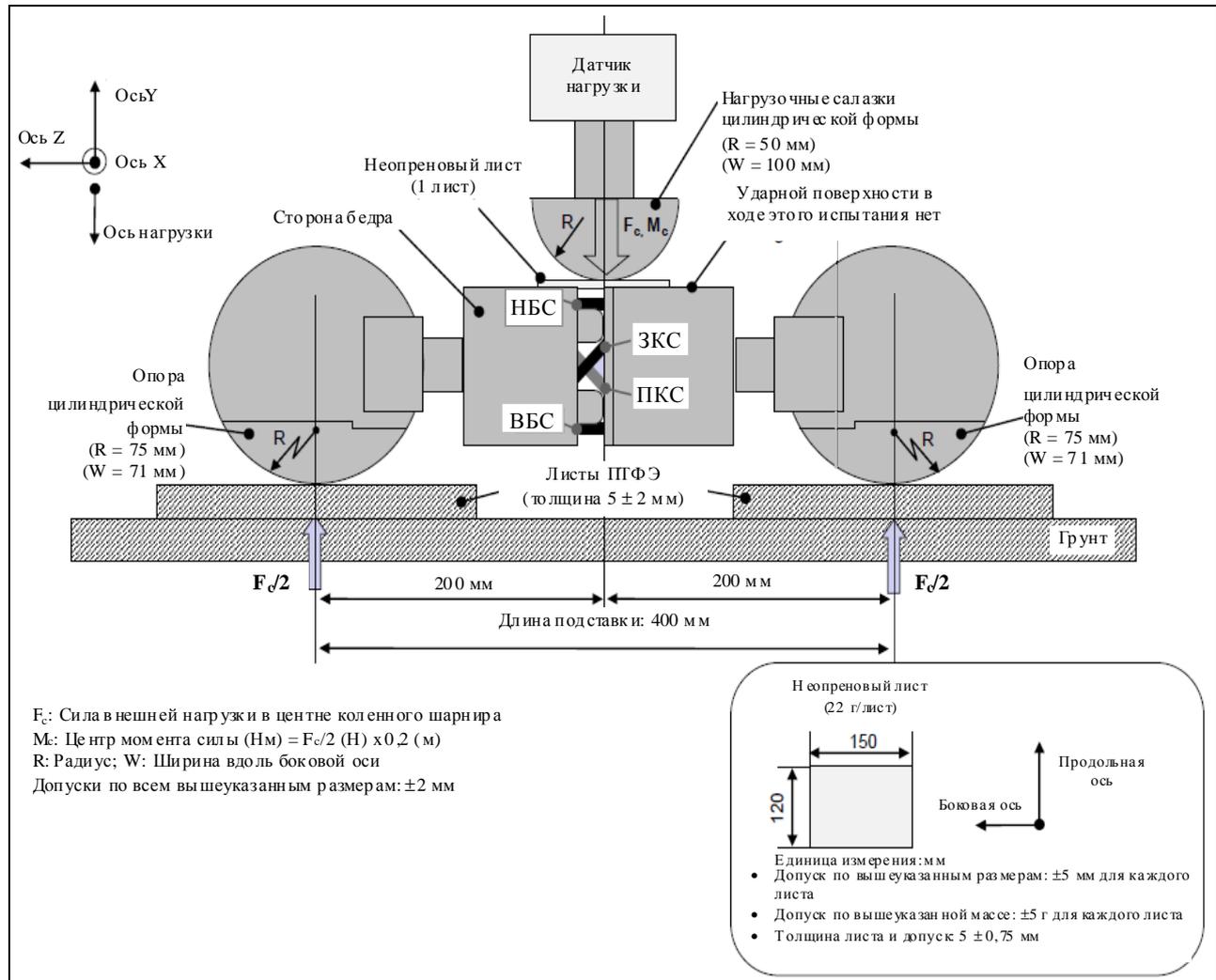


Рис. 6

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения динамического испытания ударного элемента в виде модели нижней части ноги в целях сертификации (маятниковые испытания, см. пункт 1.3.3.1)

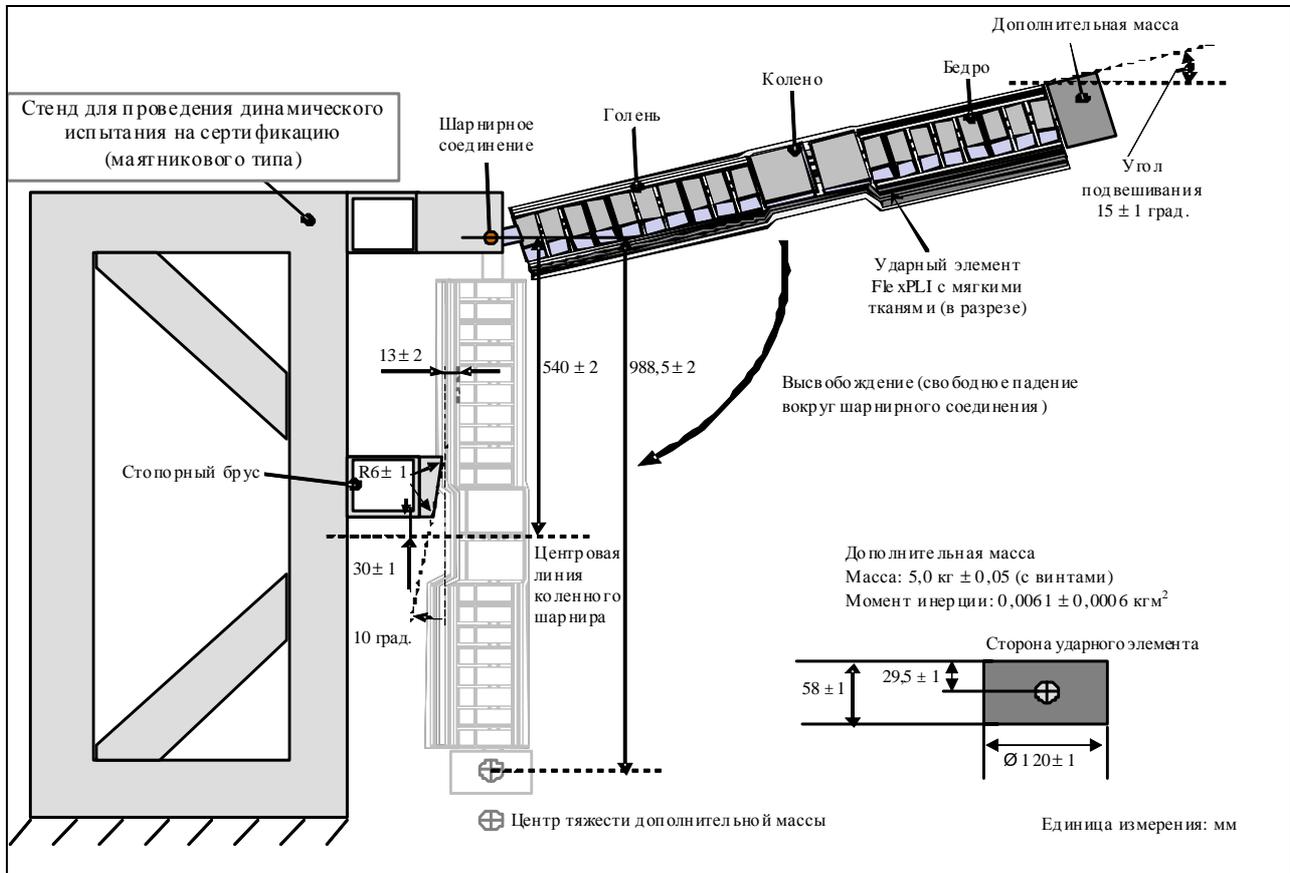
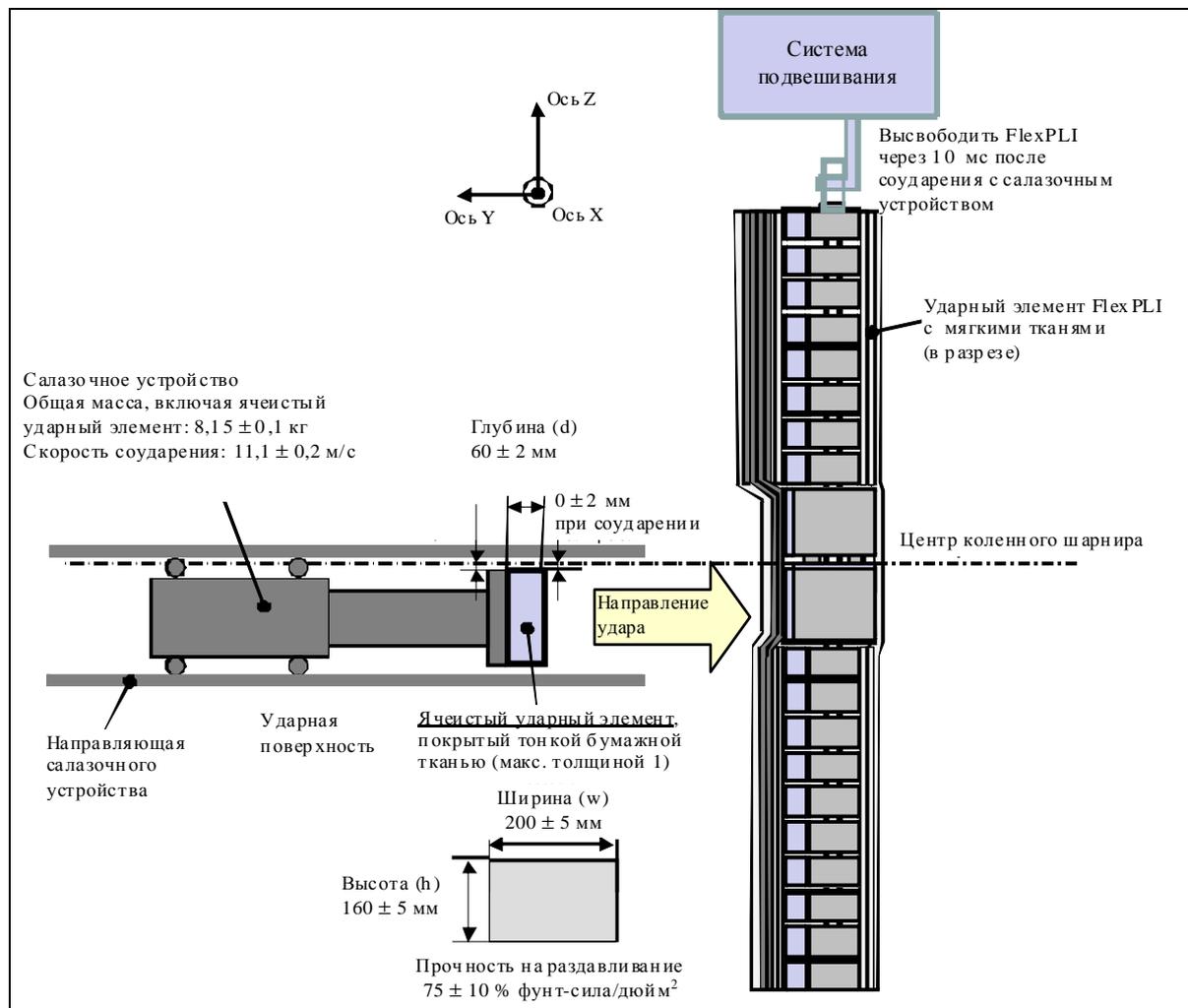


Рис. 7

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения динамического испытания ударного элемента в виде модели нижней части ноги в целях сертификации (обратные испытания, см. пункт 8.1.3.4)



Рисунки 1–6 (прежние) исключить.

Рисунки 7–8 (прежние) пронумеровать как рис. 8–9.

II. Обоснование

Представлен в качестве неофициального документа.