



---

## **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 3 а) предварительной повестки дня

**Глобальные технические правила № 9  
(безопасность пешеходов) –**

**Этап 2 глобальных технических правил**

### **Проект поправки [2]**

#### **Представлено неофициальной рабочей группой по глобальным техническим правилам № 9\***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от неофициальной рабочей группы по этапу 2 глобальных технических правил № 9 (ГТП9-Э2) с целью предложить положения по безопасности пешеходов и механическим транспортным средствам. Изменения к тексту глобальных технических правил 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 2.4) 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 (часть А) изменить следующим образом:

### "Содержание

Стр.

I.	Изложение технических принципов и обоснования .....	
A.	Этап 1 .....	
1.	Необходимость обеспечения безопасности .....	
...		
B.	Этап 2 .....	
1.	Введение и общие сведения .....	
2.	Общая информация процедурного характера .....	
3.	Требования .....	
4.	Ключевые элементы поправки .....	
5.	Рекомендации и ограничения в отношении внедрения ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги .....	
6.	Целевая группа по зоне испытания бампера (ЦГ-ЗИБ).....	
..."		

Часть А, изложение технических принципов и обоснования, пронумеровать как I и изменить текст следующим образом:

## **"I. Изложение технических принципов и обоснования**

### **A. Этап 1**

0. В разделах 1–10 отражен этап 1 разработки гтп № 9, и они касаются процедуры испытания, предусматривающей использование ударного элемента в виде модели нижней части ноги, разработанного Лабораторией транспортных исследований (ЛТИ), и ударного элемента в виде модели верхней части ноги для транспортных средств с высоким расположением бампера, а также процедуры испытания с использованием моделей головы.

#### **1. Необходимость обеспечения безопасности**

...

#### **10. Добавление**

...

### **B. Этап 2**

133. В разделах 1–6 отражен этап 2 разработки гтп № 9, и они касаются процедуры испытания, предусматривающей использование ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги (FlexPLI) без изменения требований в отношении ударного элемента в виде модели верхней части ноги для транспортных средств с высоким расположением бампера, а также процедуры испытания с использованием моделей головы.

#### **1. Введение и общие сведения**

134. На тридцать шестой сессии GRSP (7–10 декабря 2004 года) эксперт от Японии предложил оценить возможность замены ударного элемента в виде модели нижней части ноги, используемого Европейским комитетом по повышению безопасности транспортных средств (ЕКПБТ), ударным элементом в виде гибкой модели нижней части ноги. В этой связи GRSP учредила группу по технической оценке (ГТЭ).

135. Под председательством Японии ГТЭ подготовила проект предложения, представленный Японией на сессии GRSP в мае 2011 года, с целью предусмотреть в глобальных технических правилах (гтп) № 9 по безопасности пешеходов ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги.

136. Представители Германии и Японии внесли предложение по этапу 2 (Э2) разработки глобальных технических правил (гтп) № 9 по безопасности пешеходов. Основная задача Э2 заключается в разработке проекта предложения о внесении поправок в гтп № 9 путем внедрения ударного элемента в виде гибкой модели ноги пешехода (FlexPLI) в качестве единого согласованного инструмента испытаний в целях повышения уровня защиты нижних частей ног пешеходов.

137. Деятельность неофициальной рабочей группы (НРГ) не должна ограничиваться подготовкой проектов предложений о внесении поправок в гтп № 9, а должна включать также разработку дополнительного проекта предложения о внесении поправок в Правила № 127.

138. Эта НРГ должна также рассмотреть предложения по совершенствованию и/или прояснению некоторых аспектов процедуры испытания модели ноги.

139. Изменения, вносимые настоящей поправкой, не нацелены на значительное изменение степени жесткости первоначальных требований. Однако с внедрением ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги Договаривающиеся стороны и национальные организации экономической интеграции смогут, если они это предпочтут, предусмотреть в своем национальном или внутреннем законодательстве более эффективный инструмент.

## 2. Общая информация процедурного характера

140. На своей сорок девятой сессии GRSP рассмотрела документы ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2011/13 и GRSP-49-15, касающиеся введения в гтп положений о гибкой модели ноги пешехода (FlexPLI). Эксперт от Соединенных Штатов Америки (США) сделал сообщение об итогах сопоставительного исследования с применением FlexPLI и нынешней модели нижней части ноги, которое было проведено в его стране. Он пришел к выводу, что для устранения обеспокоенностей по поводу критериев травмирования и обоснования введения положений, касающихся FlexPLI, необходимы дополнительные исследования, испытания и дополнительные данные о всемирном парке транспортных средств. Эксперт от Японии выступил с сообщением (GRSP-49-24), свидетельствующим о том, что FlexPLI и нынешняя модель ноги имеют абсолютно разную структуру и критерии травмирования. Поэтому, по его мнению, прямое сравнение между этими двумя моделями ноги приведет к недостоверным результатам. GRSP решила, что неурегулированные вопросы следует рассмотреть НРГ под председательством Германии и Японии. НРГ завершит подготовку предложений для введения положений, касающихся FlexPLI, одновременно в гтп и в проект правил о безопасности пешеходов.

141. GRSP решила запросить согласия WP.29 и Исполнительного комитета Соглашения 1998 года (AC.3) на их сессиях в июне 2011 года на то, чтобы возложить эту задачу на НРГ по FlexPLI. GRSP также отметила проект круга ведения НРГ (GRSP-49-38) и решила поручить этой группе сформулировать данное предложение в окончательном виде. Наконец, было решено вернуться к обсуждению этого пункта повестки дня на основе пересмотренных предложений, если таковые будут получены.

142. На 154-й сессии WP.29 представительница Соединенных Штатов Америки сообщила AC.3, что после проведенного в США исследования ее делегация на сессии GRSP в мае 2011 года выразила обеспокоенность готовностью FlexPLI к использованию в качестве средства для проведения испытаний. Она отметила, что GRSP согласилась с тем, что нерешенные вопросы следует рассмотреть вновь учрежденной НРГ. Представитель Германии разъяснил, что сопредседателями и совместными спонсорами в этой НРГ, названной неофициальной рабочей группой по этапу 2 глобальных технических правил № 9 (НРГ-ГТП9-Э2), будут Германия и Япония, а секретариатские задачи будут возложены на Международную организацию

предприятий автомобильной промышленности (МОПАП). АС.3 одобрил мандат этой НРГ при условии, что АС.3 будет представлено надлежащее предложение о круге ведения. Было решено создать НРГ для урегулирования нерешенных вопросов относительно включения положений о FlexPLI в гтп № 9 на этапе 2 и в Правила № 127, касающиеся безопасности пешеходов.

143. Председатель GRSP сообщил об итогах сорок девятой сессии, на которой GRSP решила запросить согласие WP.29 и АС.3 на то, чтобы поручить новой неофициальной группе урегулировать нерешенные вопросы для включения положений, касающихся FlexPLI, в гтп № 9 на этапе 2 и одновременно с этим в проект правил, касающихся безопасности пешеходов. Всемирный форум согласился создать такую НРГ при условии представления WP.29 соответствующих положений о круге ведения.

144. Указанная НРГ приступила к работе 3 ноября 2011 года, проведя учредительное совещание в Бонне (Германия) с целью подготовки проекта документа с изложением круга ведения, правил процедуры, графика совещаний и плана работы. В этой связи участники также согласились с предложением совместных спонсоров о том, что деятельность этой НРГ будет осуществляться под руководством Германии (председатель) и Японии (заместитель председателя) и что Международная организация предприятий автомобильной промышленности (МОПАП) будет выполнять функции секретариата.

145. На 155-й сессии WP.29 и тридцать третьей сессии АС.3 представители Германии и Японии ознакомили делегатов с результатами учредительного совещания, порядком управления данной группой и текущей деятельностью НРГ (документ WP.29-155-35). WP.29 и АС.3 отметили, что первое совещание НРГ планировалось провести 1 и 2 декабря 2011 года, с тем чтобы приступить к обсуждению технических вопросов и доработать проект круга ведения, а также план работы для представления GRSP на ее сессии в декабре 2011 года.

146. Первое совещание НРГ состоялось 1 и 2 декабря 2011 года в Женеве (Швейцария). Было начато техническое обсуждение, и была завершена подготовка проекта документа с изложением круга ведения, правил процедуры, графика совещаний и плана работы для представления GRSP в декабре 2011 года. Первый доклад о ходе работы был представлен GRSP в декабре 2011 года, а также WP.29 на его 156-й сессии и АС.3 на его тридцать четвертой сессии в марте 2012 года. На своей 156-й сессии Всемирный форум в принципе одобрил вышеупомянутый круг ведения в ожидании принятия доклада о работе сессии GRSP, состоявшейся в декабре 2011 года. АС.3 также в принципе одобрил круг ведения НРГ и поручил секретариату распространить документ WP.29-156-11 под официальным условным обозначением для рассмотрения на его сессии в июне 2012 года.

147. Второе совещание НРГ состоялось 28 и 29 марта 2012 года в Осаке (Япония). Основное внимание в ходе дискуссии было сосредоточено на технических аспектах, включая анализ ДТП и возможных преимуществ. Особое внимание было уделено мероприятиям по дальнейшей разработке процедур сертификации. В контексте одного из дальнейших направлений деятельности была учреждена целевая группа для начала работы, касающейся зоны испытания бампера на удар модели нижней части ноги.

148. Второй доклад о ходе работы был представлен GRSP в мае 2012 года, а также WP.29 для рассмотрения на его 157-й сессии и АС.3 на его тридцать пятой сессии в июне 2012 года. На этих сессиях были официально приняты первый доклад о ходе работы (ECE/TRANS/WP.29/2012/58) и круг ведения, включая правила процедуры, график совещаний и план работы. Второй доклад о ходе работы (WP.29-157-21) был распространен под официальным условным обозначением на сессиях WP.29 и АС.3 в ноябре 2012 года.

149. Третье совещание НРГ состоялось 29 и 30 мая 2012 года в Париже (Франция). Основные темы, обсуждавшиеся экспертами в ходе этого совещания, касались данных о ДТП, в которых получили ранения пешеходы, оценки эффективности затрат и установления сертификационных коридоров.

150. Четвертое совещание НРГ состоялось 17–19 сентября 2012 года в Вашингтоне, округ Колумбия (Соединенные Штаты Америки). Группа возобновила обсуждение, начатое на третьем совещании, между тем как основное внимание было уделено завершению разработки сертификационных коридоров и оценке эффективности затрат для внедрения FlexPLI. В качестве приоритетного направления был указан вопрос об использовании FlexPLI в контексте международной программы межлабораторных испытаний транспортных средств.

151. Проект третьего доклада о ходе работы был представлен WP.29 на его 158-й сессии и АС.3 на его тридцать шестой сессии. АС.3 поручил секретариату распространить проект третьего доклада о ходе работы (WP.29-158-28) под официальным условным обозначением для рассмотрения на следующей сессии и принял второй доклад о ходе работы (ECE/TRANS/WP.29/2012/120).

152. Пятое совещание состоялось 6 и 7 декабря 2012 года в городе Бергш-Гладбах (Германия). В число основных тем обсуждения в ходе этого совещания входили обзор анализа эффективности затрат, обмен информацией о первых результатах оценки повторяемости и воспроизводимости результатов испытаний транспортных средств с использованием FlexPLI, а также обсуждение пороговых значений для критериев травмирования. Кроме того, НРГ решила запросить согласие GRSP и WP.29/АС.3 на продление мандата (график работы), с тем чтобы учесть результаты всех испытаний при внесении поправок в гтп.

153. Делегаты отметили, что GRSP приняла пересмотренный круг ведения НРГ, воспроизведенный в приложении II к докладу GRSP (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/52), в ходе 159-й сессии WP.29 и на тридцать седьмой сессии АС.3. Всемирный форум одобрил продление мандата НРГ до июня 2014 года (ожидается принятие на сессии WP.29/АС.3) и, в принципе, пересмотренный круг ведения в ожидании принятия доклада GRSP о работе ее декабрьской сессии 2012 года на 160-й сессии Всемирного форума в июне 2013 года.

154. Участники напомнили о том, что третий доклад о ходе работы (ECE/TRANS/WP.29/2013/36) был принят на 159-й сессии WP.29 и тридцать седьмой сессии АС.3 наряду с поправками, предложенными GRSP (WP.29-159-20) на сессии в декабре 2012 года. АС.3 принял документ ECE/TRANS/WP.29/2013/36 с поправками, указанными в приложении III к докладу о работе этой сессии WP.29 (ECE/TRANS/WP.29/1102).

155. Шестое совещание НРГ состоялось в Вашингтоне, округ Колумбия (Соединенные Штаты Америки), 19 и 20 марта 2013 года. Группа согласовала подход к рассмотрению набора чертежей FlexPLI в целях подготовки добавления для Общей резолюции № 1 (ОР.1). Был завершен обзор исследований, посвященных анализу эффективности затрат, которые неоднократно становились предметом острых дискуссий, и были обсуждены поступившие из различных регионов и лабораторий данные о повторяемости и воспроизводимости результатов испытаний транспортных средств.

156. Проект четвертого доклада о ходе работы НРГ был представлен на пятьдесят третьей сессии GRSP. Было добавлено, что группа добилась хороших результатов и что она готова представить официальное предложение на декабрьской сессии GRSP с учетом возможности того, что решения по пороговым значениям критериев травмирования будут еще не приняты. GRSP решила возобновить обсуждение этого вопроса на основе предложения, представленного НРГ.

157. На 160-й сессии WP.29 представитель Соединенных Штатов проинформировал экспертов о том, что GRSP намерена рекомендовать внести в предписания гтп № 9, касающиеся испытаний, а также в Правила № 127 поправку 2 (этап 2 разработки гтп по безопасности пешеходов), которая направлена на включение положений по модели FlexPLI и определению точки удара модели головы. Кроме того, он сообщил о представлении еще одной поправки к гтп по безопасности пешеходов, которая касается обновленного определения точки удара модели головы.

158. На той же сессии представитель Японии, исполняющий функции заместителя Председателя НРГ по этапу 2 гтп № 9, представил четвертый доклад о ходе работы группы вместе с соответствующей презентацией. Он подтвердил, что НРГ добилась хороших результатов и что официальное предложение по включению концепции ударного элемента в виде гибкой модели ноги пешехода будет представлено на сессии GRSP в декабре 2013 года. АС.3 утвердил четвертый доклад о ходе работы и поручил секретариату распространить его под официальным условным обозначением на его сессии в ноябре 2013 года.

159. Седьмое совещание НРГ было проведено 3 июля 2013 года по телефонной конференц-связи и в Интернете. Группа обсудила конкретные вопросы, в частности пороговые значения для критериев травмирования, определение фазы отскока и допуски выходных значений FlexPLI в фазе "свободного полета". Последние два вопроса были согласованы в принципе, в то время как решение о пороговых значениях еще не принято. Одним из дальнейших согласованных направлений деятельности будет анализ необходимости и возможности введения сертификационных коридоров для изгибающего момента голени.

### 3. Требования

#### а) Оценка биодостоверности

160. В сообщении Японского центра интернационализации автомобильных стандартов (ЯЦИАС) было обращено внимание на улучшенные характеристики биодостоверности FlexPLI по сравнению с ударным элементом в виде модели ноги, который используется в гтп № 9 в настоящее время. Более высокий уровень биодостоверности был продемонстрирован как для компонентов, так и для устройства в целом с использованием средств тес-

тирования и моделирования. Были отмечены улучшенные характеристики в области колена и голени. В целях определения предельных показателей было проведено сопоставительное исследование на основе данных по FlexPLI и тестов с использованием трупов. Было продемонстрировано, что FlexPLI – применительно к повреждениям голени – в большей степени напоминает человека по биофизиологическим характеристикам.

161. Был проведен анализ биодостоверности с использованием данных, поступивших от Японии и США. Объединение заводов-изготовителей транспортных средств выразило некоторые опасения по поводу действительности метода, используемого ЯЦИАС для сопоставления конечно-элементных моделей с моделями человеческого тела. Эксперт от Японии с этими опасениями не согласился.

162. Эксперт от Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии (Соединенного Королевства) поинтересовался, не являются ли ограниченными возможности FlexPLI в плане оценки повреждений колена. Эксперт от Японии разъяснил, что существует возможность оценки как повреждений колена, так и переломов голени. Вместе с тем в процессе разработки первостепенное внимание было уделено именно переломам голени, так как случаи повреждения колена по сравнению с такими переломами – согласно анализу данных о дорожно-транспортных происшествиях – являются менее распространенными.

163. НРГ получила дополнительную информацию о более высокой эффективности FlexPLI по сравнению с нынешним ударным элементом в виде модели нижней части ноги.

164. Обсуждение вопроса об ограниченных возможностях FlexPLI в плане оценки повреждений ноги было прекращено в ожидании поступления новой информации по данному вопросу.

**б) Анализ затрат и преимуществ**

165. На начальном этапе работы НРГ участникам было предложено представить данные о ДТП. С аналогичной просьбой на пятидесятой сессии GRSP обратился также Председатель НРГ. Эксперт от США сообщил НРГ, что в его стране изучается вопрос о возможности сбора информации о ДТП с участием пешеходов для ее последующего обсуждения.

166. Эксперт от Национальной администрации безопасности дорожного движения (НАБДД) проинформировал делегации об исследовательском проекте, проводящемся в США с целью исследования ситуации в плане дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов на основе анализа данных о ДТП с участием пешеходов (PCDS) и углубленного анализа дорожно-транспортных происшествий, проведенного в Германии (GIDAS). Эти анализы охватывали только травмы категории АИС 3–6 с учетом травм, приводящих к потере трудоспособности, по индексу функциональной способности (ИФС), базирующемуся на АИС.

167. Согласно обоим источникам данных, на долю повреждений, наносимых бампером, приходится до 40% всех ранений пешеходов. Хотя между обоими источниками информации наблюдаются значительные различия в том, что касается числа повреждений различных частей тела, повреждения нижних конечностей происходят в первую очередь в результате удара бампером и их число в обоих случаях приближается к 100% (94% – в случае PCDS и 99% – в случае GIDAS). В представленных материалах была ука-



зана также классификация телесных повреждений различных частей тела в случае серьезных ранений и травм, приводящих к потере трудоспособности, причем наиболее частым сочетанием является повреждение нижних конечностей в результате удара бампером.

168. Федеральный научно-исследовательский автодорожный институт Германии (БАСТ) представил подробную информацию об ожидаемом сокращении расходов в Германии в связи с включением FlexPLI в процедуры испытания согласно гтп № 9. Это исследование было основано как на национальных данных о дорожно-транспортных происшествиях, так и на развернутых данных о ДТП в Германии с использованием метода смещения травм. В этой связи было сделано предположение, что в случае наезда на пешехода легкового автомобиля, оснащенного спереди системой, предназначенной для защиты пешеходов, все соответствующие случаи травматизма по шкале АИС 1–3, связанные с нижними конечностями, могут быть смещены вниз на –1. В общей сложности в рамках углубленного анализа дорожно-транспортных происшествий в Германии (GIDAS) были охвачены 498 случаев ДТП, связанных с наездом транспортных средств на пешеходов. По итогам анализа был сделан вывод о том, что с учетом безопасной для пешеходов конструкции бампера 25% всех травм по максимальной сокращенной шкале травматизма (МАИС) 3 могут быть смещены на МАИС 2 и почти 8% всех травм по МАИС 2 могут быть смещены на МАИС 1. Таким образом, доля травм по МАИС 1 увеличится примерно на 2,5%.

169. Путем применения этого смещенного распределения травм к национальной базе данных было установлено, что внедрение безопасных для пешеходов конструкций бампера приводит, согласно оценкам, к ежегодному уменьшению числа пешеходов, получивших смертельные травмы, на 11 человек и ежегодному уменьшению числа пешеходов, получивших тяжелые травмы, на 506 человек. За тот же отрезок времени число пешеходов, получивших легкие травмы, возрастает на 231 человека. Наконец, максимальное годовое снижение затрат в Германии благодаря использованию транспортных средств, оснащенных безопасными для пешеходов бамперами, составит, по оценкам, около 63,5 млн. евро. В соответствии с функцией риска травмирования, разработанной ЯЦИАС на основе результатов экспериментов с трупом человека, проведенных Найквистом и Керриганом, и в которой используется модель выживания Вейбулла, был рассчитан 30-процентный риск переломов костей голени при соблюдении предлагаемого предписания в отношении изгибающего момента голени FlexPLI, равного 340 Нм, и изгибающем моменте голени, человека, равном 330 Нм. Таким образом, с учетом 70-процентного риска травмирования, который, как логично предполагается, должен быть покрыт за счет FlexPLI, ежегодное сокращение затрат благодаря внедрению FlexPLI составит, по расчетам БАСТ, примерно 44,5 млн. евро.

170. Представитель ЯЦИАС подробно сообщил о возможных выгодах в связи с сокращением числа случаев повреждения голени, на которое можно рассчитывать в результате внедрения FlexPLI. На основе данных о дорожно-транспортных происшествиях было высказано предположение, что переломы голени в основном происходят под воздействием косвенной нагрузки (около 80%). И лишь в небольшом числе случаев перелом голени происходит в результате прямого удара бампера. Было также продемонстрировано, что наиболее существенное улучшение может быть достигнуто путем смягчения тяжести переломов ноги.

171. Был сделан вывод о том, что использование FlexPLI может повысить биодостоверность применительно к голени и колену. По сравнению с нынешним ударным элементом в виде модели ноги, согласно моделям расчетов, основанным на данных о ежегодных расходах на медицинское обслуживание в связи с переломом голени, экономия средств, которая может быть получена в результате сокращения такого травматизма, составляет, по оценкам, 100 млн. долл. США для Соединенных Штатов Америки и 50 млн. долл. США для Японии.

172. На своем втором совещании эксперты вновь рассмотрели информацию ЯЦИАС относительно преимуществ использования FlexPLI, в которой было продемонстрировано, что биодостоверность FlexPLI по сравнению с нынешним ударным элементом в виде модели ноги является гораздо более высокой. Был сделан вывод о том, что экономия средств, которая может быть получена в результате сокращения случаев перелома голени, по оценкам, составляет для Японии – согласно моделям расчетов, основанным на данных о ежегодных экономических затратах в связи с таким травматизмом, – около 77 млн. долл. США.

173. Эксперт от Объединения заводов-изготовителей транспортных средств в США (Объединение) разъяснил, что используемые для целей анализа данные о дорожно-транспортных происшествиях в США можно было бы обработать иным образом, поскольку нынешняя процедура, заключающаяся в использовании при классификации травм по степени тяжести системы показателей тяжести протоколируемых полицией травм КАВСО (К – травма со смертельным исходом, А – травма, приводящая к инвалидности, В – травма, не приводящая к инвалидности, С – возможная травма, О – отсутствие травмы), возможно, неверна в случае травм, наносимых пешеходам. Эксперт от ЯЦИАС признал, что применительно к ряду случаев классификация травм по степени тяжести на основе шкалы КАВСО, используемая для целей анализа, неверна. Измененный вариант анализа продемонстрировал более убедительные результаты по сравнению с первоначальным документом.

174. На своих третьем и четвертом совещаниях эксперты по вопросам пешеходов вновь рассмотрели информацию ЯЦИАС относительно преимуществ использования FlexPLI. В Соединенных Штатах Америки Объединение провело соответствующее расследование по вопросу о методике, представленной ЯЦИАС. Одно из основных опасений Объединения состояло в том, что использованные в анализе ЯЦИАС данные неверно отражают нынешнюю ситуацию с ДТП в Соединенных Штатах Америки, поскольку набор данных и допущения относительно масштабов травмирования, принятые за основу при расчете преимуществ, являются устаревшими.

175. На пятом и шестом совещаниях эксперты по безопасности пешеходов рассмотрели дополнительную информацию ЯЦИАС и Федерального дорожного научно-исследовательского института Германии (БАСТ) о расчете преимуществ, которые могут возникнуть в результате внедрения FlexPLI. Представитель Объединения заводов-изготовителей транспортных средств в США вновь высказал опасения по поводу того, что оба изложенных подхода могут оказаться непригодными для всех рынков, что будет зависеть от их статистики ДТП и структуры парка транспортных средств.

176. В итоге члены НРГ согласились с тем, что этот довод, возможно, применим к некоторым регионам. Это привело бы к необходимости провести в рамках отдельных стран или регионов анализ затрат и преимуществ.

ществ с использованием их национальных или региональных данных о ДТП и о структуре отечественного парка транспортных средств для проверки сферы охвата новых положений и возможности внедрения FlexPLI на их территории.

- с) Технические характеристики (чертежи) и ПАДИ (руководство пользователя)

177. Был поднят ряд вопросов по поводу руководства для пользователей FlexPLI. Был подготовлен проект обновленного руководства пользователя, учитывающий соответствующие предложения и включающий дополнительную информацию о визуальном осмотре ударного элемента.

178. Эксперты были проинформированы о том, что для одобрения нормативного текста Рабочей группой GRSP и его утверждения WP.29 и AC.3 потребуется представить соответствующие чертежи и спецификации FlexPLI. Фирма "Хьюманетикс" подтвердила, что об этом хорошо известно и что такая информация будет передана НРГ.

179. Эксперт от МОПАП просил представить более прозрачную информацию об установке для ударного элемента в виде гибкой модели ноги пешехода. Эксперт от "Хьюманетикс" подтвердил, что информация о возможности направления неофициальной группе документации по FlexPLI будет передана при условии, что ее нельзя будет использовать в коммерческих целях.

180. Эксперт от Соединенного Королевства сообщил участникам о проводящейся в WP.29 деятельности по созданию подборки материалов, в которой, подобно библиотеке, будут систематизированы манекены и иные испытательные устройства, охваченные правилами. Он сообщил GRSP, что эксперты от Соединенного Королевства и США совместно готовят общую резолюцию (ОР.1) по соглашениям 1958 и 1998 годов, касающуюся описания и эксплуатационных качеств испытательных инструментов и устройств, необходимых для оценки соответствия колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей техническим предписаниям, указанным в правилах и глобальных технических правилах.

181. НРГ-ГТП9-Э2 была проинформирована о предложении, касающемся этапа II разработки глобальных технических правил № 7 (гтп № 7) по аспектам BioRID, разрабатываемым соответствующей НРГ, в рамках которой было достигнуто согласие об обмене рабочими чертежами манекенов и отдельных частей манекенов, но не их технологическими чертежами. Нынешнее предложение предусматривает, что чертежи будут предоставляться в ходе обсуждения только в целях информирования при условии, что их нельзя будет использовать в коммерческих целях. После достижения окончательного согласия по манекенам и частям манекенов данное требование будет снято и технологические чертежи станут доступны.

182. Тогда же было отмечено, что WP.29 14 ноября 2012 года принял ОР.1 (ECE/TRANS/WP.29/1101) и что Договаривающиеся стороны и предприятия-изготовители ссылаются на эту Общую резолюцию при установлении пригодности их испытательных инструментов и приспособлений для оценки соответствия предписаниям правил или глобальным техническим правилам, в рамках соглашений 1958 или 1998 года соответственно.

183. В декабре 2012 года фирма "Хьюманетикс" представила полный пакет чертежей FlexPLI. Группа обсудила план рассмотрения этого пакета. Было решено, что по чертежам будут выверены все части одного ударного элемента. Кроме того, эти чертежи будут сверены на предмет их соответствия требованиям, разработанным НРГ по подголовникам (этап II), НРГ по детским удерживающим системам и НРГ-ГТП9-Э2. По итогам рассмотрения пакета чертежей были высказаны только незначительные замечания в отношении их исправления.

184. НРГ также проверила руководство пользователя на предмет соответствия установленным требованиям. Фирма "Хьюманетикс" обновила чертежи и документацию для пользователей под руководством НРГ. НРГ подготовила проект предложения о добавлении к Общей резолюции № 1 (ОР.1).

d) Оценка износоустойчивости

185. Эксперт от МОПАП представил информацию о долгосрочной износоустойчивости FlexPLI. Было поднято несколько вопросов, из которых широко обсуждался вопрос об износоустойчивости материала кости ноги. В ходе испытаний материал кости ноги получает повреждения в виде небольших трещин. И хотя некоторые эксперты отметили, что при таких повреждениях ударный элемент модели в виде ноги еще можно использовать, согласно информации компании "Берtrandт", в ходе его калибровки могут наблюдаться отклонения с точки зрения рабочих характеристик. Эксперты продолжают изучение этого вопроса и представят дополнительную информацию о ресурсных характеристиках на втором совещании НРГ. Проведенные исследования не выявили наличия каких-либо серьезных проблем.

186. Эксперт от США представил дополнительную информацию относительно износоустойчивости FlexPLI. В ходе сопоставительных испытаний предшествующей и нынешней модели FlexPLI было установлено, что износоустойчивость нынешнего варианта ударного элемента повысилась и поэтому на данный момент не является серьезной проблемой.

e) Процедура испытания

187. Эксперты от БАСТ, ЯЦИАС и МОПАП представили предложения по определению фазы отскока для испытания с FlexPLI. В то время как ЯЦИАС и МОПАП высказали мнение, что в настоящее время внести в гтп № 9 данное определение не представляется возможным, представитель БАСТ продемонстрировал процедуру для определения биодостоверного интервала оценки (БИО). В итоге НРГ решила ввести интервал оценки (ИО) в качестве наиболее подходящего существующего метода, позволяющего объективно определить действительные максимумы измерений.

188. Эксперт от МОПАП представил предложение в отношении оснащения транспортного средства с точки зрения высоты расположения кузова. В этом предложении, направленном на то, чтобы предусмотреть допуски в сборке, отладке и регулировке испытуемого транспортного средства в ходе фактического испытания, рекомендуется ввести концепцию основных контрольных точек. Соответствующие определения обеспечат более четкие руководящие принципы, необходимые для проведения испытаний транспортных средств на предмет официального утверждения типа или само-сертификации.

189. Эксперты от БАСТ и МОПАП предложили определение предела погрешности выходных значений FlexPLI в фазе "свободного полета" для испытаний транспортных средств. На основе предложения БАСТ в поправку было включено определение фазы "свободного полета".

f) Сертификационные испытания

190. НРГ решила создать целевую группу, под председательством Японии, по пересмотру и обновлению сертификационных коридоров (ЦГ-ПОСК) для решения проблем, связанных с действующими процедурами сертификационных испытаний. Были проведены сертификационные испытания с несколькими моделями ноги для проверки характеристик ударного элемента в виде гибкой модели ноги пешехода. Этой целевой группе было поручено подготовить для НРГ рекомендацию по сертификационным процедурам и коридорам, которую предполагается использовать для калибровки FlexPLI.

191. Результаты свидетельствовали об оптимальной и воссоздаваемой эффективности всех трех испытывавшихся ударных элементов в виде гибкой модели ноги пешехода окончательного сборочного уровня (три "образца ноги"). Результаты серии сертификационных испытаний по круговой системе подтвердили стабильность функционирования ударных элементов в виде модели ноги. Целевая группа завершила эту работу и представила предложения по обновленным сертификационным коридорам для калибровки ударных элементов в виде гибкой модели ноги в контексте как всего приспособления в сборе, так и его отдельных элементов, основанные на предложениях, внесенных БАСТ для динамических испытаний и Научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта Японии (ЯАРИ) для статических испытаний.

192. Эти коридоры были согласованы НРГ в качестве окончательных. Было также указано, что оценка стабильности функционирования ударных элементов в виде гибкой модели ноги будет произведена в ходе испытаний транспортных средств.

g) Обзор результатов испытаний

193. Эксперт от МОПАП сообщил о результатах использования ударного элемента в ходе испытаний транспортных средств. Он отметил, что эти результаты являются довольно многообещающими, однако в случае некоторых пиковых значений были отмечены расхождения до 20%. GRSP обсудила вопрос о том, действительно ли можно считать ударные элементы, а также транспортные средства сопоставимыми с учетом того, что результаты испытаний представлены за период в несколько лет (2009–2011 годы) и что ударные элементы и транспортные средства, возможно, за это время претерпели некоторые изменения.

194. Общество с ограниченной ответственностью "Концепт Тех" представило информацию о воздействии трения в случае испытательного устройства, использовавшегося для обратного тестирования. Была представлена дополнительная информация от различных лабораторий, анализировавших свое собственное испытательное оборудование. На основе представленных материалов и сделанных выводов НРГ согласовала предельный показатель трения для испытываемых устройств, используемых для обратного тестирования.

h) Оценка воспроизводимости и повторяемости результатов

195. В сентябре 2012 года НРГ приступила к осуществлению международной программы межлабораторных испытаний транспортных средств. Испытания транспортных средств были завершены в марте 2013 года. Результаты были представлены испытательными лабораториями Европы, Республики Корея и США. Если не принимать во внимание отдельные моменты, то результаты, полученные от различных испытательных лабораторий, свидетельствовали о стабильности показателей ударного элемента в виде модели ноги при хорошей повторяемости. В ходе испытаний транспортных средств проблемы с точки зрения износоустойчивости не возникали. Во время испытаний транспортного средства в БАСТ результаты испытаний с использованием FlexPLI окончательного сборочного уровня (названного "образцы ноги" во время процесса создания сертификационных коридоров), которые сравнивались с результатами испытаний прежнего прототипа ударных элементов в виде модели ноги, но проводились на тех же автомобилях, стали причиной обсуждения пороговых значений для ударного элемента. Однако представитель МОПАП продемонстрировал результаты испытаний транспортных средств с использованием FlexPLI, выходные значения которых были не ниже, чем результаты испытаний с использованием прежних ударных элементов в виде модели ноги. В итоге НРГ решила не изменять предельные значения для ударного элемента.

i) Эффективность/критерии травмирования и пороговые значения

196. ЯЦИАС представил информацию о характеристиках и критериях травмирования для FlexPLI. Были подробно изложены доводы в пользу критериев для переломов голени и повреждения внутренней боковой связки (ВБС) и передней крестообразной связки (ПКС) в сравнении с критериями для ударного элемента в виде модели ноги, который в настоящее время используется в гтп № 9. Полученные результаты главным образом базируются на данных из различных источников испытания образцов, на основе которых была разработана вероятностная модель риска травмирования. Участникам были представлены предельные показатели изгибающего момента для голени и критерии для ПКС и ВБС.

197. Эксперт от США выразил некоторые опасения в отношении пороговых значений травмирования, которые были выбраны для FlexPLI, в сравнении с пороговыми значениями для ударного элемента в виде модели ноги ЕКБТС. С учетом возможностей гибкого ударного элемента можно добиться повышения степени защиты с применением более строгих критериев. США не видят необходимости ориентироваться только на достижение уровня защиты, сопоставимого с тем, который уже обеспечивает использование ударного элемента в виде модели ноги ЕКБТС. НАБДД изучит этот вопрос более подробно.

198. НРГ приступила к обсуждению вопроса о пороговых значениях травмирования на своем пятом совещании. Эксперты согласовали критерии травмирования, равно как обстоятельно обсудили пороговые значения для различных критериев и вероятность травмирования, определяемую с помощью кривых риска. БАСТ предложил снизить пороговые значения в связи с тем, что в ходе обратных сертификационных испытаний FlexPLI окончательного сборочного уровня дали более низкие выходные значения, нежели прототипы ударного элемента в виде модели ноги. Это также привело бы к трудностям при сопоставлении первоначальной модели FlexPLI

с использованием КЭ с прототипами ударного элемента FlexPLI, которые использовались для создания первых динамических сертификационных коридоров. Представитель БАСТ пояснил, что может оказаться необходимым пересмотреть результаты всех прежних серий межлабораторных испытаний прототипов ударного элемента. МОПАП высказалась в поддержку их сохранения, как это было предложено Группой по технической оценке (ГТО) в отношении FlexPLI.

199. На шестом совещании НРГ МОПАП представила дополнительные контрольные данные, полученные с использованием собственной FlexPLI такого же конструктивного уровня, что и ударные элементы в виде гибкой модели ноги окончательного сборочного уровня ("образцы ног"), использовавшиеся для межлабораторных испытаний. В ходе этих испытаний были зафиксированы более высокие выходные значения, нежели те, которые были получены с использованием трех FlexPLI окончательного сборочного уровня во время испытаний транспортных средств.

200. В дополнение к обсуждению вопроса о пороговых значениях травмирования НРГ также приступила к обсуждению основных функций риска травмирования. НАБДД запросила информацию, на основе которой были получены предложенные предельные значения, поскольку без оценки вероятности травмирования она не может провести анализ затрат–выгод. В Группе по технической оценке (ГТО) в отношении FlexPLI были использованы два различных подхода для получения пороговых значений, предложенные соответственно БАСТ и ЯЦИАС. ЯЦИАС и НАБДД представили, по просьбе БАСТ, информацию о выведении функции риска травмирования на основе использования их собственных подходов. Поскольку для получения порогового значения отказа ВБС БАСТ использовал прямую корреляцию между углом изгиба колена модели ноги ЕКПБТ/РГ17 и растяжением ВБС FlexPLI, а для получения порогового значения отказа ПКС/ЗКС – конфигурацию колена FlexPLI, НРГ сосредоточила свое обсуждение на вопросе о функциях риска перелома голени.

201. Из данных о максимальном изгибающем моменте для ноги человека, полученных в ходе динамических трехточечных испытаний на изгиб в боковой плоскости, проведенных Найквистом и соавт., БАСТ взял данные для субъектов мужского пола. К набору данных было применено масштабирование геометрических данных с учетом стандартной длины, полученной из базы антропометрических данных Немецкого промышленного стандарта (DIN). Поскольку использованные данные были нормально распределены в соответствии с критерием нормальности Шапиро-Вилка, функция риска травмирования в результате перелома голени была получена из нормально распределенной функции плотности вероятностей.

202. ЯЦИАС решил использовать данные исследования Найквиста, полученные на основе предыдущих исследований как для мужчин, так и для женщин и не выявившие значительной разницы в свойствах костного материала между мужчинами и женщинами. Кроме того, ЯЦИАС также воспользовался данными недавнего трехточечного испытания ноги на изгиб, проведенного Керриганом и соавторами. Для геометрического масштабирования данных были использованы стандартные длины, взятые из антропометрического исследования, проведенного Научно-исследовательским институтом транспорта Мичиганского университета (UMTRI) и также упоминавшегося при определении размеров модели ноги. Поскольку данные о пиковом моменте, полученные в ходе исследования Найквиста,

были смягчены путем фильтрации, к набору данных была применена модель выживания и данные исследования Найквиста рассматривались как цензурированные справа в отличие от данных исследования Керригана, которые рассматривались как нецензурированные (точные) данные. Предполагалось, что распределение Вейбулла допускает асимметричное распределение плотности вероятностей.

203. На шестом совещании НРГ сопоставление этих двух подходов, проведенное БАСТ, показало, что расчетные пороговые значения зависят от различных факторов, таких как основной набор данных экспериментов с трупом человека, метод масштабирования, конкретная база антропометрических данных для масштабирования клинических данных, покрываемый риск травмирования и статистическая процедура, используемая для получения функции риска травмирования. На том же заседании ЯЦИАС представил полное описание своего подхода, сославшись на технический доклад CAE, который уже представлялся в 2012 году на Всемирном конгрессе CAE.

204. На седьмом совещании НРГ НАБДД высказалась за то, чтобы рекомендовать один единственный подход. Поэтому ЯЦИАС провел соответствующее исследование касательно его подхода, а БАСТ способствовал дальнейшему разъяснению собственного подхода путем предоставления НАБДД дополнительной технической информации; однако попытка выработать единое общее предложение не увенчалась успехом. В этой связи ЯЦИАС изучил воздействие каждого фактора (источники клинических данных, стандартные длины для масштабирования геометрических данных, статистическая процедура и т.д.) на функцию риска травмирования, с тем чтобы любая заинтересованная Договаривающаяся сторона могла сослаться на представленную информацию и определить подход, который она предпочитает. ЯЦИАС поделился этой информацией на восьмом совещании НРГ.

205. Как показало проведенное ЯЦИАС исследование, выбор стандартной длины, используемой для масштабирования клинических данных, является одним из наиболее существенных факторов для функций, связанных с риском травмирования. Размеры модели ноги ЕКПБТ/РГ17 и FlexPLI были определены на основе антропометрических измерений для пятидесятого перцентиля репрезентативности мужского населения, осуществленных Научно-исследовательским институтом транспорта Мичиганского университета (UMTRI). На восьмом совещании НАБДД указала, что в случае любого испытательного манекена масштабирование кривой риска (теоретически) должно соответствовать фактической антропометрии, представляемой манекеном. Соответственно, масштабирование риска травмирования ноги на основе антропометрии UMTRI для пятидесятого перцентиля является, вероятно, наиболее точным.

206. В ходе предыдущей работы, проводившейся ГТО, измерения FlexPLI были соотнесены с риском травмирования человека с помощью компьютерных моделей человека и FlexPLI. На основе результатов моделирования парных взаимодействий транспортное средство – пешеход была разработана функция передачи травмы. Такое моделирование, которое состояло из ряда упрощенных соударений модели ноги пешехода или FlexPLI с передними оконечностями транспортного средства, позволило сопоставить человека с FlexPLI в условиях, которые соответствуют фактическим испытаниям в соответствии с гтп. На седьмом совещании НРГ ЯЦИАС представил результаты, которые подтвердили надежность его модели FlexPLI с ис-



пользованием КЭ по сравнению с существующей моделью FlexPLI окончательного сборочного уровня. Это подтверждение было основано на сертификационных испытаниях и коридорах, согласованных НРГ. Было также продемонстрировано, что пороговые значения травмирования, полученные с помощью передаточных функций, выведенных из модели FlexPLI с использованием КЭ, практически идентичны значениям, предложенным ранее ГТО.

207. На восьмом совещании НРГ решила, что методы установления кривых риска травмирования должны быть заявлены для всех Договаривающихся сторон в преамбуле гтп № 9. Кроме того, пороговые значения критериев травмирования, предложенные ГТО, должны быть включены в документ с учетом текста преамбулы и того обстоятельства, что некоторым Договаривающимся сторонам необходимо провести дополнительные исследования на предмет оценки обоснованности и адекватности пороговых значений для их отечественных регионов.

**j) Оценка конструктивных мер противодействия со стороны транспортного средства**

208. На пятом и шестом совещаниях НРГ эксперты от МОПАП, ЯЦИАС и НАБДД представили информацию о технической осуществимости и возможных конструктивных мерах противодействия со стороны транспортного средства. МОПАП проинформировала НРГ о том, что проведение оценки технической осуществимости может создать проблемы с точки зрения некоторых немассовых видов продукции, в отношении которых в настоящее время отсутствует подробная информация о результатах испытаний с использованием FlexPLI.

209. Автопроизводители из США пояснили, что в случае некоторых тяжелых грузовых автомобилей и транспортных средств спортивно-хозяйственного назначения (внедорожников) будет наблюдаться противоречие между запросами клиентов на американском рынке и предъявляемыми с точки зрения безопасности пешеходов требованиями к бамперам. НРГ согласилась с тем, что для некоторых рынков, возможно, необходимо будет уточнить сферу охвата данных гтп и пересмотреть, применительно к конкретным транспортным средствам, сроки подготовки к включению гтп № 9 в региональное или национальное законодательство.

**к) Прочие вопросы**

**Конечноэлементные модели**

210. Европейская ассоциация поставщиков автомобильных деталей (КСаОД) запросила информацию относительно разработки конечноэлементных моделей для FlexPLI. Было решено, что НРГ не будет заниматься разработкой таких моделей, а будет выступать в качестве платформы для регулярного обмена информацией по данному вопросу. К выполнению этой задачи НРГ приступила на своем втором совещании.

211. Эксперт от компании "Хьюманетикс" сообщил участникам о ходе разработки конечноэлементных моделей для FlexPLI. В настоящее время такую модель можно приобрести. Дальнейшая разработка этой модели пока прекращена и продолжится сразу же после поступления окончательной информации о статусе ударного элемента.

#### 4. Ключевые элементы поправки

212. Ключевыми элементами, вводимыми в гтп № 9 на основании этой поправки, являются:

- a) внедрение ударного элемента в виде гибкой модели ноги пешехода;
- b) введение новых динамических сертификационных коридоров;
- c) введение новых статических сертификационных коридоров;
- d) процесс использования интервала оценки для установления максимальных значений.

#### 5. Рекомендации и ограничения в отношении внедрения ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги

213. На шестом совещании НРГ США отметили, что, хотя они готовы согласиться на использование кривых риска травмирования в сроки, предусмотренные для поправки 2 к настоящим гтп, тем не менее, они не смогут пойти на применение показателей риска травмирования без пересмотра в сторону увеличения установленных сроков. Эксперт от США высказал следующее соображение: с учетом того, что получаемые преимущества и затраты могут варьироваться в зависимости от парка транспортных средств различных стран, в гтп следует включить только кривые риска травмирования, оставив право выбора соответствующих исходных значений оценки травмирования (IARV) Договаривающимся сторонам в связи с применением этих гтп в соответствии с национальным законодательством.

214. Хотя НРГ отклонила предложение о включении исключительно кривых риска травмирования, существует понимание, что США проведут всесторонний анализ воздействия IARV. США проведут испытание на своем автопарке с использованием FlexPLI с целью оценки преимуществ. Они также изучат возможность осуществления постепенных улучшений, например таких, как повышение эффекта от снижения пороговых значений травмирования. В результате этих усилий в будущем могут быть разработаны соответствующие рекомендации по корректировке значений риска травмирования и других аспектов настоящих гтп.

215. [Как указано в пунктах 74 и 75, в некоторых отечественных регионах автопроизводителям будет, возможно, сложно соблюдать внедряемые требования в отношении обеспечения безопасности пешеходов в контексте предложения транспортных средств конкретной конструкции. Поэтому в процессе переноса требований гтп № 9, касающихся пешеходов, в национальное законодательство необходимо предусмотреть надлежащий переходный период, опираясь на данные анализа затрат и преимуществ. Это особенно актуально для Договаривающихся сторон, в которых отсутствуют какие-либо требования для транспортных средств в отношении безопасности пешеходов, но которые планируют ввести их.]

216. [Договаривающимся сторонам, в которых отсутствуют требования в отношении обеспечения безопасности пешеходов, рекомендуется в процессе переноса соответствующих требований во внутреннее законодательство и без всякого для них обязательства непосредственно использовать гтп № 9, в которых предусмотрен ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги, ввиду его более высокой эффективности по сравнению с удар-

ным элементом в виде нижней части ноги, предусмотренным на этапе 1 гтп № 9.]

6. Целевая группа по зоне испытания бампера (ЦГ–ЗИБ)

[Раздел 6 будет завершен по ходу работы и с учетом достигнутого прогресса.]

217. Эксперт от Европейской комиссии обратился с просьбой о проведении дискуссии по нынешней зоне испытания бампера на удар нижней части модели ноги. Для обсуждения данного конкретного вопроса было проведено специальное совещание. Была отмечена необходимость усовершенствования процедуры испытания нижней части модели ноги, поскольку зона бампера является довольно ограниченной из-за некоторых особенностей конструкции передней части транспортных средств, что влияет на нынешнюю процедуру испытания. Было решено подробно обсудить всю эту тему в рамках конкретной целевой группы по зоне испытания бампера.

218. НРГ решила учредить такую целевую группу. Однако было достигнуто согласие в отношении того, что – в зависимости от хода работы целевой группы по зоне испытания бампера – на более позднем этапе, возможно, потребуется отделить дискуссию по этой теме от дискуссии по FlexPLI. Дискуссия по зоне испытания бампера будет проводиться в рамках неофициальной группы, однако она в конечном счете никоим образом не задержит принятие какого-либо решения по основной теме, обсуждаемой группой, т.е. по вопросу о внедрении ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги пешехода. Председателем этой целевой группы стал эксперт от Европейской комиссии.

219. 4 сентября 2012 года состоялось первое интерактивное совещание целевой группы, на котором были приняты план работы и перечень мероприятий. Предполагается, что целевая группа передаст НРГ (если это будет возможно) предложение об обновлении процедуры испытания модели нижней части ноги в контексте гтп № 9. Это позволит усовершенствовать процедуру испытания модели нижней части ноги. ЦГ–ЗИБ проведет оценку всей имеющейся и представленной информации.

220. С целью разобраться в данной теме Европейская комиссия наняла эксперта для изучения различных вопросов. Первые результаты этой работы показали, что в случае новых транспортных средств площадь испытываемой зоны для модели нижней части ноги была уменьшена. Было признано, что проведение испытаний за пределами нынешних испытываемых зон бампера может создать определенные проблемы и что достоверность полученных результатов потребует дополнительных исследований. Данный вопрос будет рассмотрен дополнительно, при этом в том случае, если проверку испытываемых в настоящее время углов бампера можно будет проводить на нынешних ударных элементах в виде модели ноги пешехода (EEVC PLI, FlexPLI), то будет запланирована соответствующая оценка."

Часть В, текст Правил, пронумеровать как II и изменить следующим образом:

## "II. Текст Правил

Включить новые пункты 3.23 и 3.24 следующего содержания:

"[3.23 "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 первого локального максимума, следующего 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 какой-либо костный сегмент не пересекает нулевую отметку во время общей фазы пересечения нуля, кривые изменения во времени для всех костных сегментов смещаются вниз, пока все изгибающие моменты не пересекут нулевую отметку. Это смещение вниз применяется только для целей определения ИО.]

3.24 "Основные контрольные точки" означают отверстия, поверхности, отметки и идентификационные знаки на кузове транспортного средства. Тип и положение используемой контрольной точки и вертикальное (Z) положение каждой точки относительно уровня грунта определяются изготовителем транспортного средства с учетом условий эксплуатации, указанных в пункте 3.22. Эти точки выбирают таким образом, чтобы можно было легко проверить габаритную высоту передней и задней части транспортного средства и его положение.

Основные контрольные точки находятся в пределах  $[\pm 25 \text{ мм}]$  от расчетного положения на вертикальной оси (Z). Все испытания проводятся в условиях, при которых либо транспортное средство устанавливается в расчетное положение, либо корректируются все последующие измерения для моделирования расчетного положения транспортного средства. Это положение соответствует нормальному положению при движении".

Пункты 3.23–3.29 пронумеровать как пункты 3.25–3.31.

Пункт 5.1.1 изменить следующим образом:

"5.1.1 При проведении испытания в соответствии с пунктом 7.1.1 (испытание бампера с помощью гибкой модели нижней части ноги) абсолютное значение максимального динамического растяжения внутренней боковой связки в колене не должно превышать  $[22 \text{ мм}]$  и максимальное динамическое растяжение передней и задней крестообразной связки не должно превышать  $[13 \text{ мм}]$ . Абсолютное значение динамических изгибающих моментов в голени не должно превышать  $[340 \text{ Нм}]$ . [Кроме того, изготовитель может указать значение испытательной ширины бампера не более 264 мм в целом, если абсолютное значение изгибающего момента в голени не превышает  $[380 \text{ Нм}]$ . Догова-

ривающаяся сторона может ограничить применение требования в отношении зоны изъятия в своем внутреннем законодательстве, если она решит, что такое ограничение является целесообразным.]

При проведении испытания в соответствии с пунктом 7.1.1 (испытание бампера с помощью модели нижней части ноги) максимальный динамический угол изгиба колена не должен превышать  $19^\circ$ , максимальный динамический сдвиг колена не должен превышать 60 мм, и ускорение, измеренное на верхнем конце голени, не должно превышать 170 g. Кроме того, завод-изготовитель может указать значение испытательной ширины бампера не более 264 мм в целом, если ускорение, измеренное на верхнем конце голени, не превышает 250 g".

Пункты 6.3.1.1–6.3.1.1.7.2 изменить следующим образом:

"6.3.1.1 Ударный элемент в виде **гибкой** модели нижней части ноги:

**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. 12.**

Длина ударного элемента в сборе составляет 928 мм, а его общая масса –  $13,2 \pm [0,7 \text{ кг}]$ . В случае полностью собранного ударного элемента измеримая длина бедра составляет 339 мм, коленного шарнира – 185 мм и голени – 404 мм. Центр коленного шарнира находится на расстоянии 94 мм от верхнего конца коленного шарнира по вертикальной центральной линии колена.

**Кронштейны, блоки, протекторы, соединительные детали и т.п., прикрепляемые к ударному элементу в целях катапультирования и/или защиты, могут выходить за пределы размеров и допусков, показанных на рис. 12 и 13.**

~~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  $926 \pm 5$  мм, а предписанная испытательная масса –  $13,4 \pm 0,2$  кг (см. рис. 12).~~

~~Кронштейны, блоки и т.п., прикрепляемые к ударному элементу в целях его катапультирования, могут выходить за пределы размеров, показанных на рис. 12.~~

6.3.1.1.1 **Форма поперечного сечения, перпендикулярного оси Z, бедра и основных сегментов голени – при ширине 90 мм вдоль оси Y и 84 мм вдоль оси X – показана на рис. 13 а). Ударная поверхность имеет радиус 30 мм, ширину 30 мм вдоль оси Y и 48 мм – вдоль оси X, как показано на рис. 13 а).**

~~Диаметр элементов бедра и голени, которые должны быть покрыты пенопластом, имитирующим мягкие ткани и кожу, должен составлять  $70 \pm 1$  мм. Пенопласт, имитирующий мягкие ткани, должен быть толщиной 25 мм и изготовлен из пенопласта типа CF 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.~~

- 6.3.1.1.2 **Форма поперечного сечения, перпендикулярного оси Z, коленного шарнира – при ширине 108 мм вдоль оси Y и 118 мм вдоль оси X – показана на рис. 13 b). Ударная поверхность имеет радиус 103 мм, ширину 12 мм вдоль оси Y и 86 мм – вдоль оси X, как показано на рис.13 b).**

~~Коленный шарнир должен быть оснащен деформируемыми коленными элементами, взятыми из той же партии, которая используется для проведения испытаний на сертификацию.~~

- 6.3.1.1.3 **Масса бедра и голени без мягких тканей и кожи, включая соединительные детали коленного шарнира, составляют 2,46 [±0,12] кг и 2,64 кг [±0,13] кг соответственно. Масса коленного шарнира без мягких тканей и кожи составляет 4,28 [±0,21] кг. Совокупная масса бедра, коленного шарнира и голени без мягких тканей и кожи составляет 9,38 ± 0,46 кг.**

**Центры тяжести бедра и голени без мягких тканей и кожи, включая соединительные детали коленного шарнира, находятся на расстоянии 159 ± 8 мм и 202 ± 10 мм, соответственно от верхнего края (но не включая соединительную деталь коленного шарнира) каждой детали, как показано на рис. 12. Центр тяжести коленного шарнира находится на расстоянии 92 ± 5 мм от верхнего конца коленного шарнира, как показано на рис. 12.**

**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 ± 0,0016 кгм<sup>2</sup> и 0,0467 ± 0,0023 кгм<sup>2</sup> соответственно. Момент инерции коленного шарнира вокруг оси X, проходящей через центр тяжести, составляет 0,0180 ± 0,0009 кгм<sup>2</sup>.**

~~Общая масса бедра и голени должна составлять 8,6 ± 0,1 кг и 4,8 ± 0,1 кг, соответственно, а общая масса ударного элемента должна составлять 13,4 ± 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 ± 0,010 кгм<sup>2</sup> и 0,120 ± 0,010 кгм<sup>2</sup> соответственно.~~

- 6.3.1.1.4 **Для каждого испытания ударный элемент (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. 14. Размер листов должен быть в пределах требований, предусмотренных на рис. 15. Листы должны иметь характеристики компрессии, показанные на рис. 15. Характеристики компрессии проверяют с помощью материала из той же партии, что и листы, используемые для мягких тканей и кожи ударного элемента.**

~~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), при условии что пенопласт из одного из этих листов использовался для проведения динамического испытания на сертификацию и что вес каждого из этих листов отличается не более чем на  $\pm 2\%$  от веса листа, использованного для проведения испытания на сертификацию.~~

- 6.3.1.1.5 **Все компоненты ударного элемента хранятся в течение достаточного времени в зоне с регулируемыми условиями при стабилизированной температуре  $20 \pm 4$  °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 6.1.1.**

~~Испытательный ударный элемент или, как минимум, пенопласт, имитирующий мягкие ткани, хранится в течение не менее четырех часов в зоне с регулируемыми условиями при стабилизированной влажности  $35 \pm 15\%$  и стабилизированной температуре  $20 \pm 4$  °C до изъятия ударного элемента для калибровки. После изъятия ударного элемента из зоны хранения он не должен находиться в условиях, иных чем те, которые созданы в зоне испытания.~~

- 6.3.1.1.6 Приборы, устанавливаемые в модели нижней части ноги

- 6.3.1.1.6.1 **В голени устанавливают четыре датчика для измерения изгибающих моментов в различных местах голени. Места размещения каждого из датчиков являются следующими: голень-1: 134 мм, голень-2: 214 мм, голень-3: 294 мм и голень-4: 374 мм ниже центра коленного шарнира соответственно, как показано на рис. 16.**

**В бедре устанавливают три датчика для измерения изгибающих моментов бедра. Места размещения каждого из датчиков являются следующими: бедро-1: 137 мм, бедро-2: 217 мм и бедро-3: 297 мм выше центра коленного шарнира, соответственно, как показано на рис. 16.**

**Осью измерения каждого датчика является ось X ударного элемента.**

~~На стороне голени, не подвергаемой удару, устанавливается одноосный акселерометр на расстоянии  $66 \pm 5$  мм ниже центра коленного шарнира таким образом, чтобы его ось чувствительности лежала в направлении удара.~~

- 6.3.1.1.6.2 **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. 16. Участки, на которых проводят измерения, должны находиться в пределах  $\pm 4$  мм по оси X от центра коленного шарнира.**

~~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 требования статического и динамического сдвига и не подвергал чрезмерной вибрации систему сдвига.~~

- 6.3.1.1.6.3 **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, должны составлять 30 мм для растяжений коленных связок и 400 Нм для изгибающих моментов голени и бедра.**

~~Для измерения угла изгиба колена и сдвига колена должны устанавливаться соответствующие датчики.~~

- 6.3.1.1.6.4 **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 3.23.**

~~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.~~

- 6.3.1.1.7 **Сертификация ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги**

- 6.3.1.1.7.1 **Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям эффективности, указанным в пункте 8.**

- 6.3.1.1.7.2 **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 8.1.3. Во-вторых, максимум через 10 испытаний транспортного средства проводится сертификация в соответствии с испытательной процедурой маятниковой сертификации (МС), предусмотренной в пункте 8.1.2. 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 8.1, не реже одного раза в год.**

~~Сертифицированный ударный элемент может использоваться максимум для 10 ударов до повторной сертификации. Для каждого испытания следует использовать новые коленные элементы, подвергающиеся пластической деформации. Ударный элемент подверга-~~



еся 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 КЦХ или достиг механических пределов способности ударного элемента в виде модели ноги к деформации."

Рис. 12 исключить.

Включить новые рисунки 12–16 следующего содержания:

"Рис. 12

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

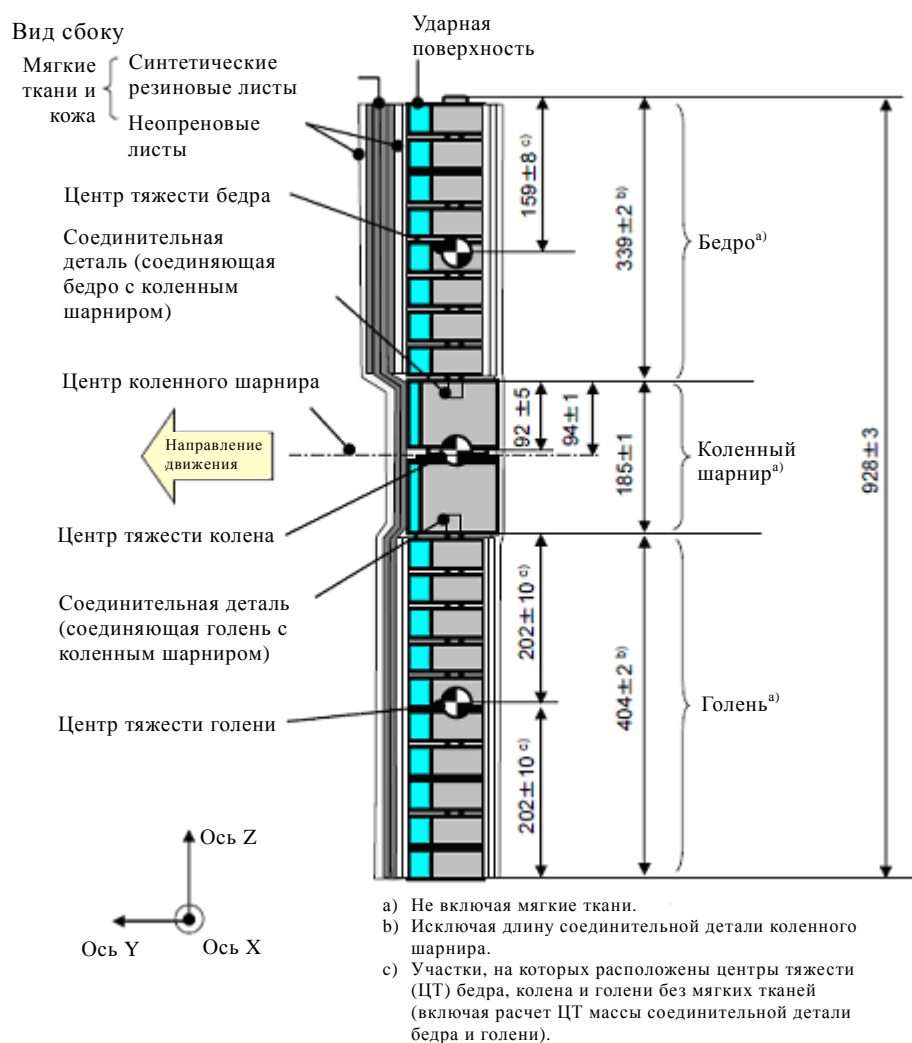


Рис. 13  
 Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: схема и размеры бедра, голени и колена (вид сверху)

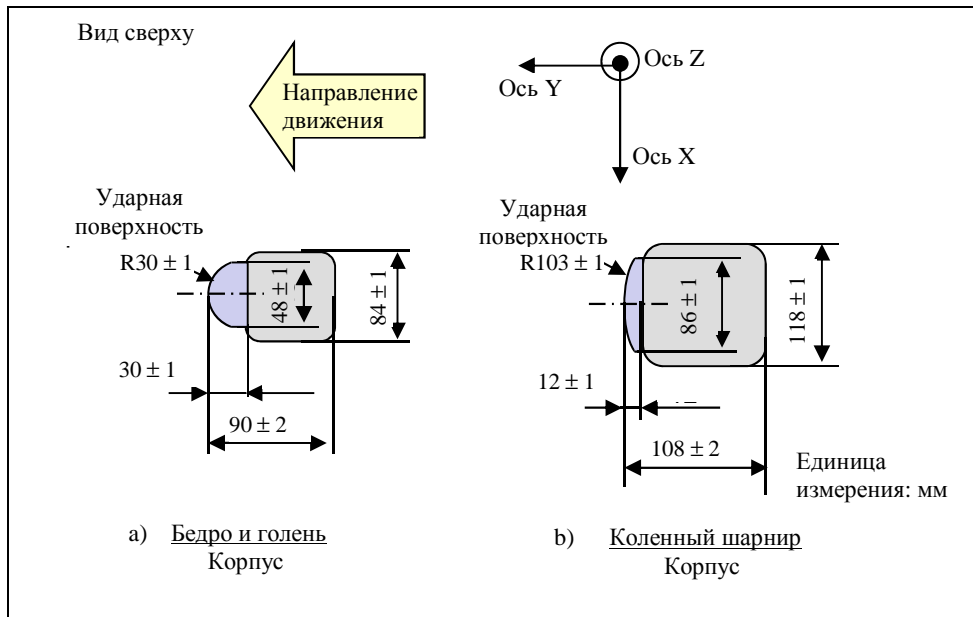


Рис. 14  
 Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: размеры мягких тканей и кожи

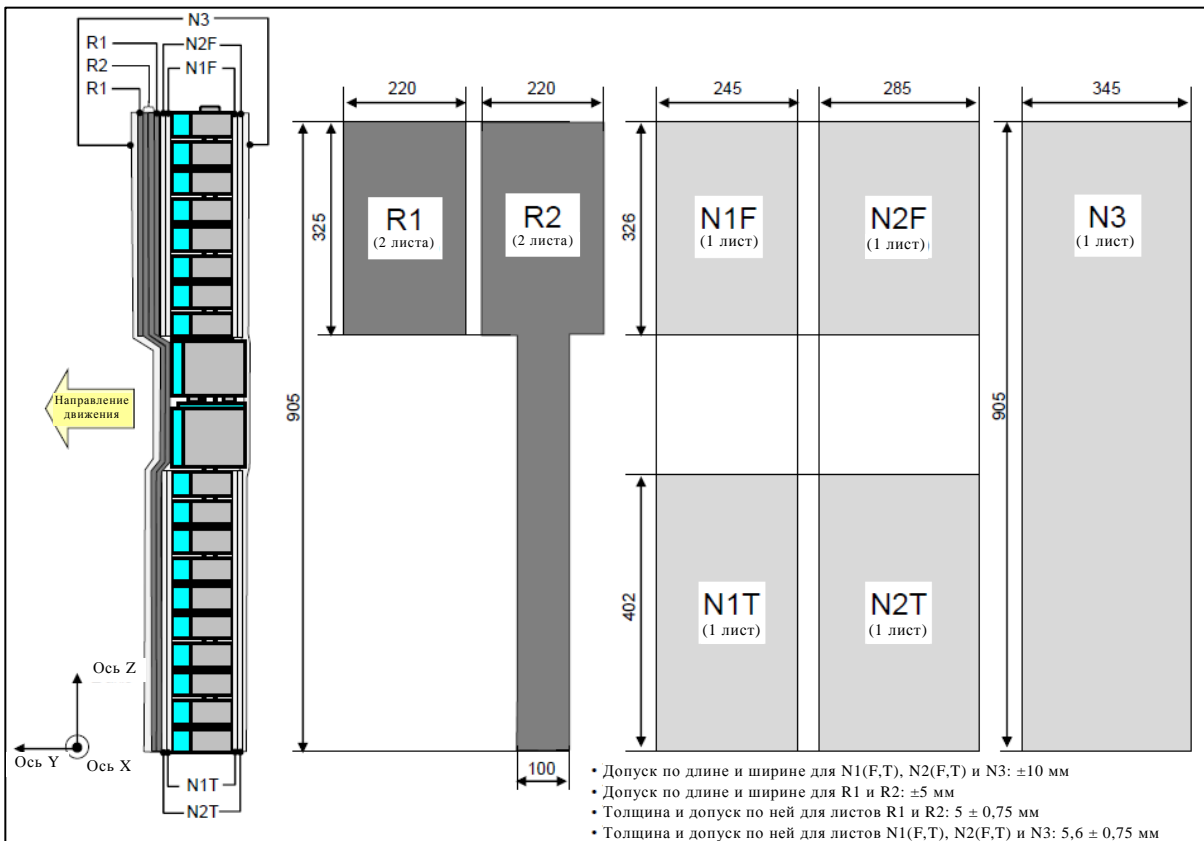
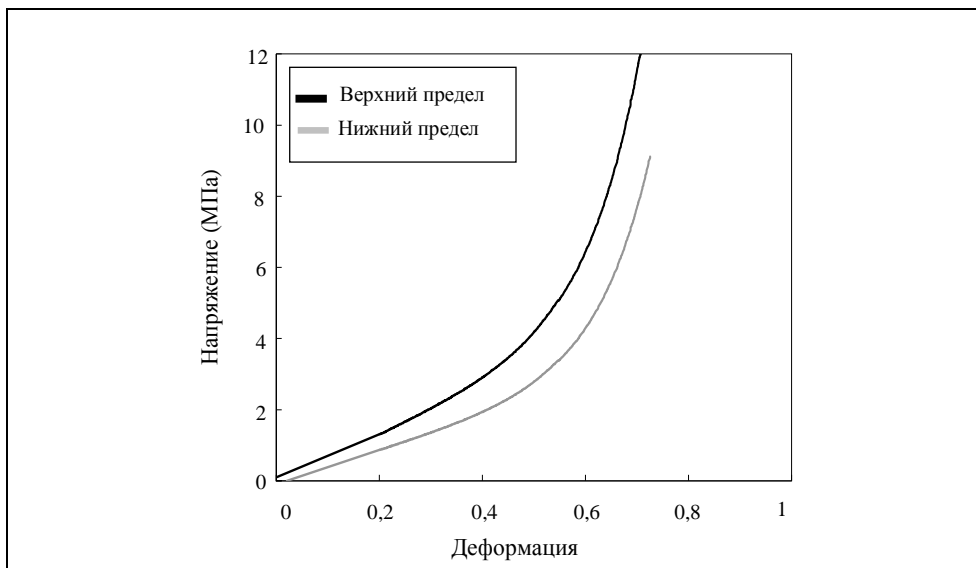


Рис. 15

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

а) Синтетические резиновые листы



б) [Неопреновые листы]

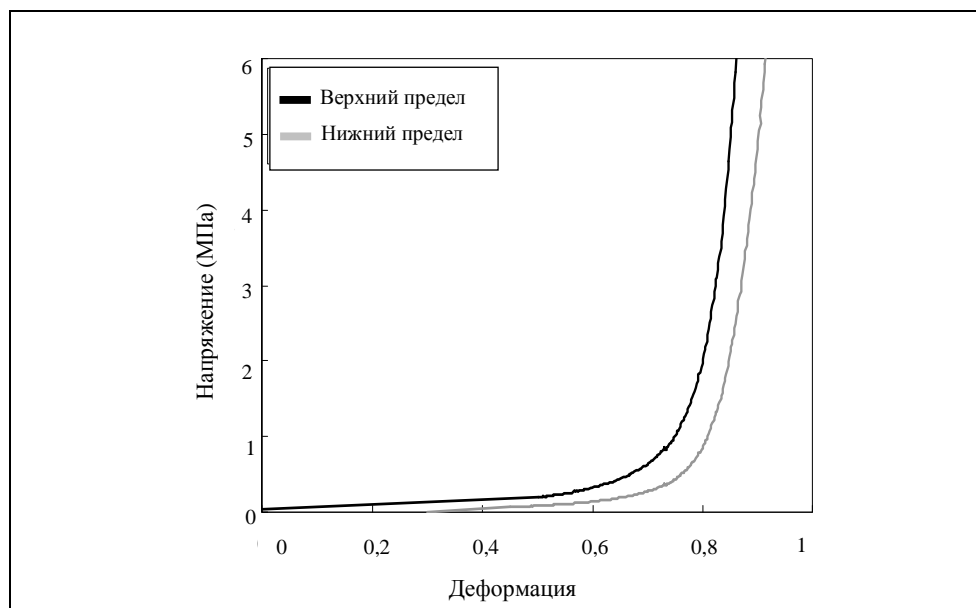
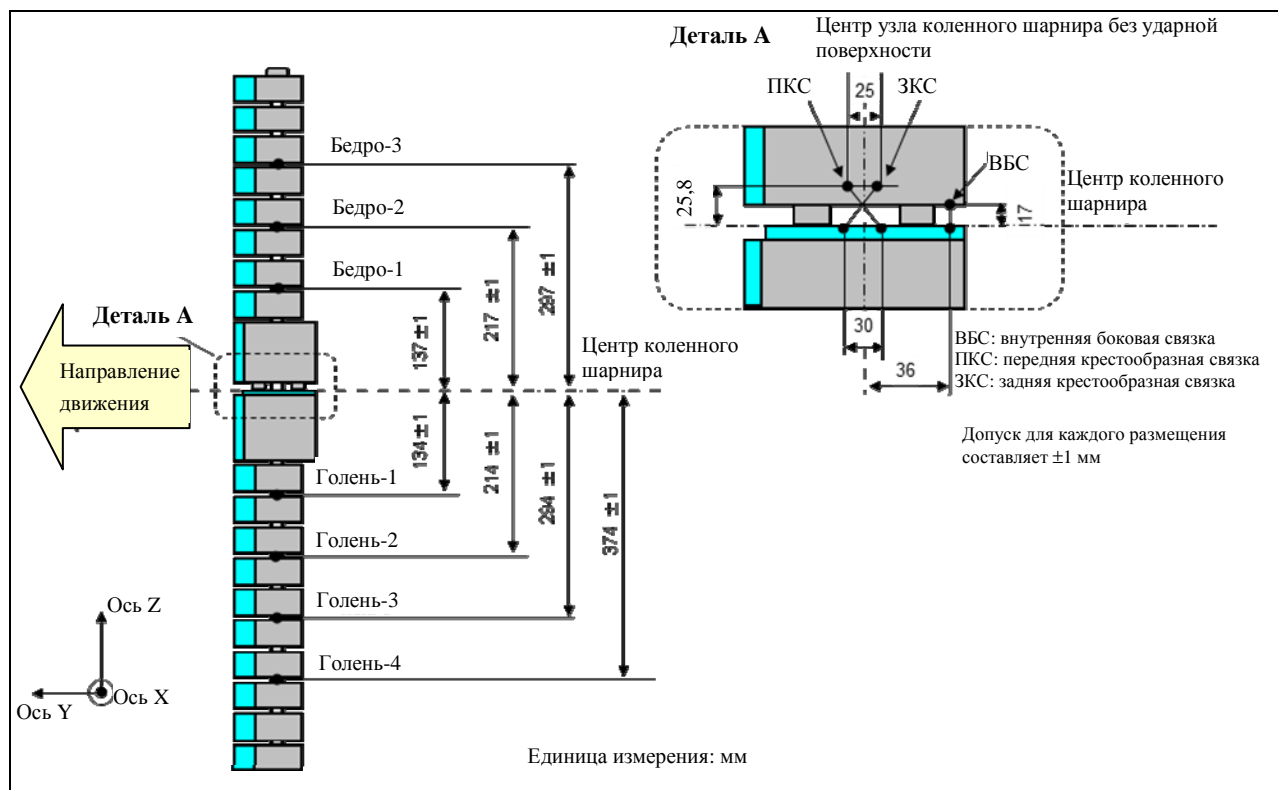


Рис. 16

## Размещение датчиков ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги



Пункт 6.3.1.2 изменить следующим образом:

"6.3.1.2 ... покрытым пенопластом со стороны удара и иметь длину  $350 \pm 5$  мм (см. рис. 1317)".

Пункт 6.3.1.2.9.1 изменить следующим образом:

"6.3.1.2.9.1 ... в трех положениях, как показано на рис. 1317, каждый из которых отрегулирован на отдельный канал частоты. ...".

Пункт 6.3.1.2.9.2 изменить следующим образом:

"6.3.1.2.9.2 ... на расстоянии 50 мм с каждой стороны от центральной линии (см. рис. 1317)".

Рис. 13 (прежний) пронумеровать как рис. 17.

Пункт 6.3.2.1 изменить следующим образом:

"6.3.2.1 Ударный элемент в виде модели головы ребенка (см. рис. 1418).

Ударный элемент в виде...".

Пункт 6.3.2.1.1 изменить следующим образом:

"6.3.2.1.1 ... ось была перпендикулярна установочной стороне А (см. рис. 1418)...".

Рис. 14 (прежний) пронумеровать как рис. 18.

Пункт 6.3.2.2 изменить следующим образом:

- "6.3.2.2 Ударный элемент в виде модели головы взрослого (см. рис. ~~1519~~).  
Ударный элемент в виде модели головы взрослого... как показано на рис. ~~1519~~. ... Масса...".

Рис. 15 (прежний) пронумеровать как рис. 19.

Пункт 6.3.2.2.1 изменить следующим образом:

- "6.3.2.2.1 ...ось была перпендикулярна установочной стороне А (см. рис. ~~1519~~), а его...".

Пункты 7.1.1–7.1.1.3.2 изменить следующим образом:

- "7.1.1 Процедура испытания бампера с использованием **ударного элемента в виде гибкой** модели нижней части ноги.

Каждое проводимое испытание завершают в течение двух часов с того момента, когда ударный элемент, подлежащий использованию, изымается из зоны хранения с регулируемыми условиями".

- 7.1.1.1 Выбранные расчетные точки должны располагаться в зоне испытания бампера.

- 7.1.1.2 **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 взаимперпендикулярны (см. рис. 20).**

~~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  $\pm 2^\circ$  в боковой и продольной плоскости. Горизонтальная, продольная и боковая плоскости должны быть взаимперпендикулярны (см. рис. 16).~~

- 7.1.1.3 **Нижняя часть ударного элемента (без деталей, необходимых для целей катапультирования и/или защиты) должна находиться на высоте 75 мм над контрольной плоскостью грунта в момент первого контакта с бампером (см. рис. 21) с допуском  $\pm 10$  мм. При регулировке системы приведения в движение по высоте необходимо сделать допуск на воздействие силы тяжести в период "свободного полета" ударного элемента.**

~~Задняя часть ударного элемента должна быть на 25 мм выше контрольной плоскости грунта в момент первого контакта с бампером (см. рис. 17) с допуском  $\pm 10$  мм. При регулировке системы приведения в движение по высоте необходимо сделать допуск на влияние силы тяжести в период "свободного полета" ударного элемента.~~

- 7.1.1.3.1 **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 любыми методами, которые, согласно приведенным доказательствам, удовлетворяют требованиям испытания.**

~~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 результаты испытания не подвергались воздействию в результате контакта ударного элемента с системой приведения в движение в момент отскока ударного элемента.~~

~~Ударный элемент может приводиться в движение с помощью пневматической, пружинной или гидравлической пушки или иными методами, которые, как можно подтвердить, дают те же результаты.~~

- 7.1.1.3.2 **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. 20).**

~~В момент первого контакта ударный элемент должен иметь заданную ориентацию по отношению к его вертикальной оси, позволяющую правильное срабатывание коленного шарнира с допуском в пределах  $\pm 5^\circ$  (см. рис. 16)."~~

Рис. 16 и 17 (прежние) пронумеровать как рис. 20 и 21 и изменить следующим образом:

"Рис. 20

Допуски на углы...

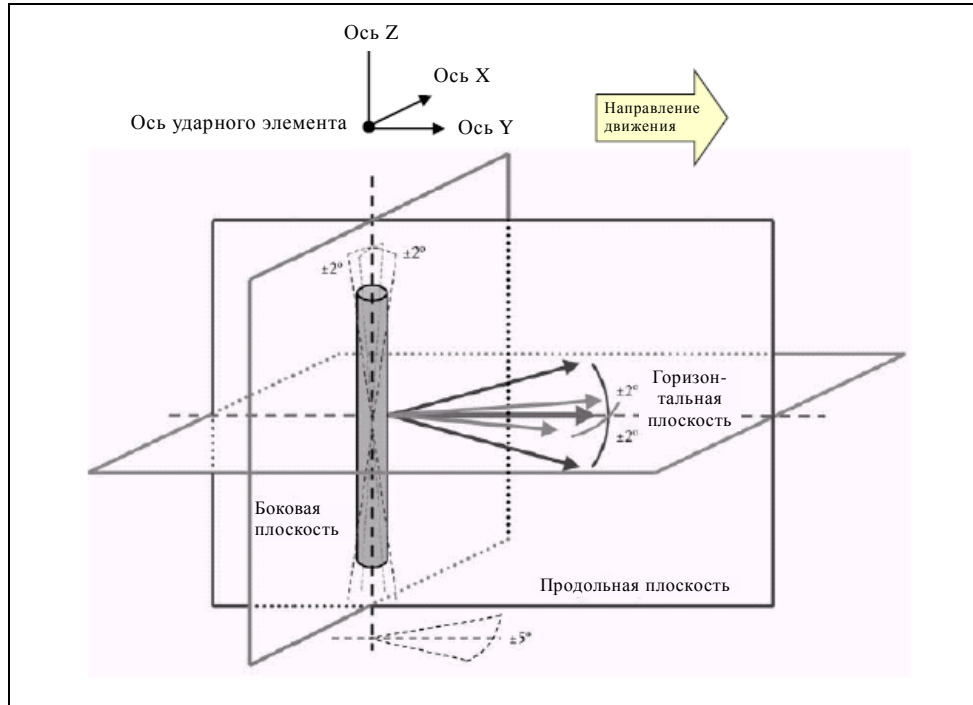
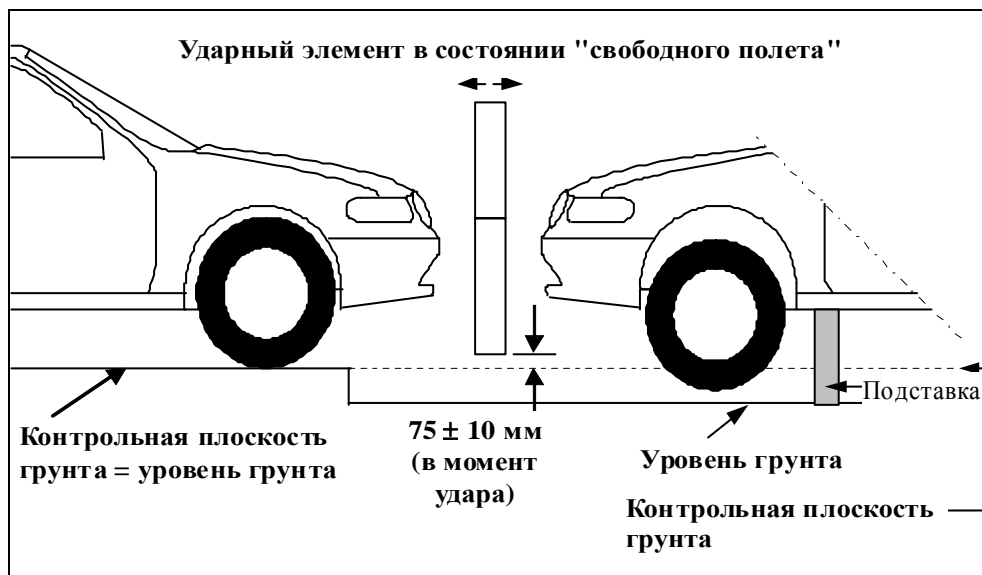


Рис. 21

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) (см. пункт 7.1.1.3)



Включить новые пункты 7.1.1.5 и 7.1.1.6 следующего содержания:

**7.1.1.5** Изгибающие моменты голени не должны превышать  $\pm 15$  Нм в интервале оценки, равном 30 мс, непосредственно перед ударом.

**7.1.1.6** Перед началом испытания/до фазы ускорения производят корректировку смещения в отношении ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги в состоянии покоя".

Пункт 7.4.4 изменить следующим образом:

"7.4.4 Скорость модели головы в момент удара должна составлять  $\{9,7 \pm 0,2 \text{ м/с}\}$ ".

Пункты 8.1–8.1.2.4.2 изменить следующим образом:

"8.1 Сертификация ударного элемента в виде **гибкой** модели нижней части ноги

8.1.1 Статические **сертификационные** испытания

8.1.1.1 **Бедро и голень ударного элемента в виде гибкой модели нижней части ноги должны удовлетворять требованиям, указанным в пункте 8.1.1.2, при испытании в соответствии с пунктом 8.1.1.4. Коленный шарнир ударного элемента в виде модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям, указанным в пункте 8.1.1.3, при испытании в соответствии с пунктом 8.1.1.5. Стабилизированная температура ударного элемента в ходе сертификационных испытаний должна составлять  $20 \pm 2$  °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.**

~~Ударный элемент в виде модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям, указанным в пункте 8.1.1.2, если он испытывается в соответствии с пунктом 8.1.1.4, и требованиям, указанным в пункте 8.1.1.3, если он испытывается в соответствии с пунктом 8.1.1.5.~~

~~В случае обоих испытаний ударного элемента его расчетная ориентация по отношению к 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  $20^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ .~~

~~Уровень срабатывания по классу KCH, определенному в стандарте ISO 6487:2002, должен составлять  $50^\circ$  для угла изгиба колена и 500 Н для прилагаемой силы изгиба, действующей на ударный элемент в соответствии с пунктом 8.1.1.4, и 10 мм для сдвига и 10 кН для прилагаемой силы сдвига, действующей на ударный элемент в соответствии с пунктом 8.1.1.5. В случае обоих испытаний допускается использование фильтрации низких частот на соответствующую~~



щей частоте для устранения шума более высокой частоты без существенного искажения результатов измерения уровня срабатывания ударного элемента.

- 8.1.1.2 **Когда на бедро и голень ударного элемента действует сила изгиба в соответствии с пунктом 8.1.1.4, момент приложения силы и образовавшийся прогиб в центре бедра и голени ( $M_c$  и  $D_c$ ) должны находиться в пределах коридоров, показанных на рис. 22.**

Когда на ударный элемент действует сила изгиба в соответствии с пунктом 8.1.1.4, зависимость угла сгиба от прилагаемой силы должна находиться в пределах, показанных на рис. 18. Кроме того, величина энергии, необходимой для обеспечения угла сгиба в  $15,0^\circ$  должна составлять  $100 \pm 7$  Дж.

- 8.1.1.3 **Когда на коленный шарнир ударного элемента действует сила изгиба в соответствии с пунктом 8.1.1.5, 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. 23.**

Когда к ударному элементу прилагается сила сдвига в соответствии с пунктом 8.1.1.5, зависимость сдвига от прилагаемой силы должна находиться в пределах, показанных на рис. 19.

- 8.1.1.4 **Края бедра и голени в части, подверженной изгибу, устойчиво устанавливаются на опору, как показано на рис. 24 и 25. 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. 24 и рис. 25).**

Центр силы, вызывающей нагрузку, должен приходиться на центр бедра и голени по оси Z в пределах допуска  $\pm 2$  мм. Предлагаемую 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. 20. 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  $22^\circ$ . 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.~~

- 8.1.1.5 **Концы коленного шарнира устойчиво устанавливаются на опору, как показано на рис. 26. 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. 26). Во избежание повреждения ударного элемента под нагрузочными салазками помещают неопреновый лист, а ударную поверхность коленного шарнира, изображенную на рис. 13, демонтируют. Неопреновый лист, используемый в этом испытании, имеет характеристики компрессии, приведенные на рис. 15.**

**Центр силы, вызывающей нагрузку, должен приходиться на центр коленного шарнира по оси Z в пределах допуска  $\pm 2$  мм (см. рис. 12). 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. 21.~~

~~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.~~

- 8.1.2 **Динамические сертификационные испытания (маятниковые испытания)**
- 8.1.2.1 **Сборный ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям, указанным в пункте 8.1.2.3, если он испытывается в соответствии с пунктом 8.1.2.4.**
- 8.1.2.2 **Сертификация**
- 8.1.2.2.1 **Во время испытания на сертификацию температуру в помещении для испытания стабилизируют на уровне  $20 \pm 2$  °C.**

~~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  $20 \pm 2$  °C до изъятия ударного элемента для калибровки. Температура самого~~

ударного элемента в момент удара должна составлять  $20 \pm 2$  °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.

**8.1.2.2.2 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 стабилизирована на уровне  $20 \pm 4$  °С.~~

~~8.1.2.2.3 Каждая калибровка должна быть завершена в течение двух часов с того момента, когда ударный элемент, подлежащий калибровке, изымается из зоны хранения с регулируруемыми условиями.~~

~~8.1.2.2.4 Во время калибровки измеряется относительная влажность и температура в зоне калибровки и регистрируется в протоколе калибровки.~~

8.1.2.3 Требования

**8.1.2.3.1 Когда ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги используется для испытания в соответствии с пунктом 8.1.2.4, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-1 должно составлять не более 272 Нм и не менее 235 Нм, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-2 должно составлять не более 219 Нм и не менее 187 Нм, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-3 должно составлять не более 166 Нм и не менее 139 Нм, а абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-4 должно составлять не более 111 Нм и не менее 90 Нм. Абсолютное значение максимального растяжения ВБС должно составлять не более 24,0 мм и не менее 20,5 мм, абсолютное значение максимального растяжения ПКС должно составлять не более 10,5 мм и не менее 8,0 мм, а абсолютное значение максимального растяжения ЗКС должно составлять не более 5,0 мм и не менее 3,5 мм.**

**В случае всех этих значений 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 8.1.2.4, максимальное ускорение верхней части голени должно составлять не менее 120g и не более 250g. 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.

- 8.1.2.3.2 **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 и на это расстояние.~~

- 8.1.2.4 Процедура испытания

- 8.1.2.4.1 **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. 27. Ударный элемент высвобождается из подвешенного положения и свободно падает на шарнирное соединение испытательного стенда, как показано на рис. 27.**

~~Ударный элемент, включая покрытие из пенопласта и кожу, подвешивается горизонтально с помощью трех проволочных тросиков диаметром  $1,5 \pm 0,2$  мм и длиной не менее 2 000 мм, как показано на рис. 22. 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 6.3.1.1 вместе с крепежными скобами для крепления проволочных тросиков.~~

- 8.1.2.4.2 **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. 27.**

~~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 указанным на рис. 23. 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 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 8.1.2.4.3–8.1.2.4.5 исключить.*

*Включить новые пункты 8.1.3–8.1.3.4.4. и новые рисунки 22–28 следующего содержания:*

- "8.1.3**            **Динамические сертификационные испытания (обратные испытания)**
- 8.1.3.1**           **Сборный ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги должен удовлетворять требованиям, указанным в пункте 8.1.3.3, если он испытывается в соответствии с пунктом 8.1.3.4.**
- 8.1.3.2**           **Сертификация**
- 8.1.3.2.1**        **Во время сертификации температуру в помещении для испытания стабилизируют на уровне  $20 \pm 2$  °C.**
- 8.1.3.2.3**        **Во время сертификации измеряют температуру в зоне сертификации, которая регистрируется в протоколе сертификации.**
- 8.1.3.3**           **Требования**
- 8.1.3.3.1**        **Когда ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги используется для испытания в соответствии с пунктом 8.1.3.4, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-1 должно составлять не более 272 Нм и не менее 230 Нм, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-2 должно составлять не более 252 Нм и не менее 210 Нм, абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-3 должно составлять не более 192 Нм и не менее 166 Нм, а абсолютное значение максимального изгибающего момента голени-4 должно составлять не более 108 Нм и не менее 93 Нм. Абсолютное значение максимального растяжения ВБС должно составлять не более 21,0 мм и не менее 17,0 мм, ПКС – не более 10,0 мм и не менее 8,0 мм, а ЗКС – не более 6,0 мм и не менее 4,0 мм.**
- В случае всех этих значений используют показания, зарегистрированные в промежуток времени между моментом начального соударения и 50 мс после момента соударения.**
- 8.1.3.3.2**        **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.**
- 8.1.3.4**           **Процедура испытания**
- 8.1.3.4.1**        **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. 28.**

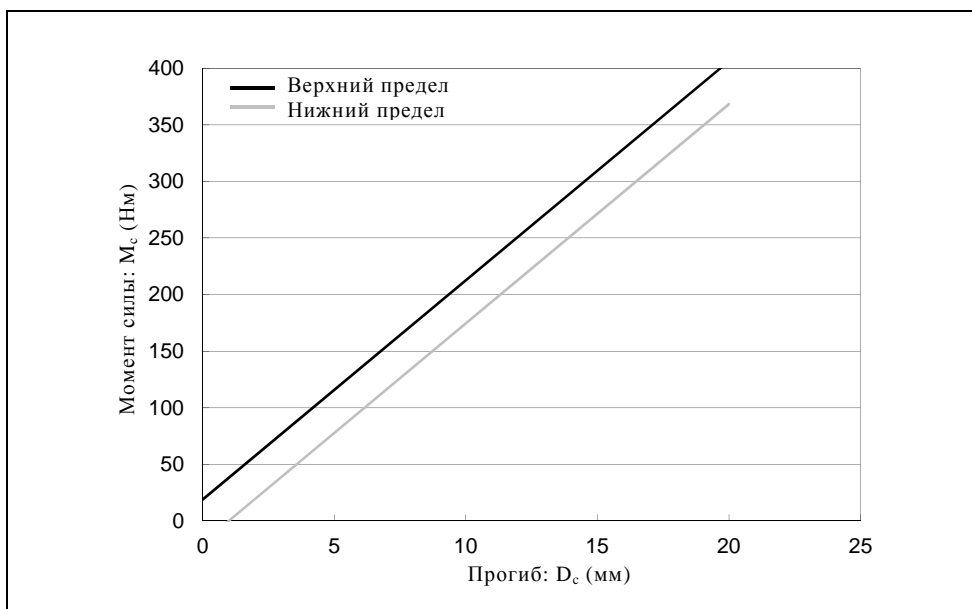
Затем он соударяется с верхним краем линейно направляемого ячеистого алюминиевого ударного элемента, покрытого тонкой бумажной тканью максимальной толщиной 1 мм, при скорости удара  $11,1 \pm 0,2$  м/с. Модель ноги должна перейти в состояние "свободного полета" в течение 10 мс после первого соприкосновения с ячеистым ударным элементом.

- 8.1.3.4.2** 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  $75 \text{ фунт-сила/дюйм}^2 \pm 10\%$ . Ячеистый ударный элемент состоит из ячеек размером либо  $3/16$  дюйма, либо  $1/4$  дюйма с плотностью  $2,0 \text{ фунт/фут}^3$  для ячейки размером  $3/16$  дюйма или  $2,3 \text{ фунт/фут}^3$  – для ячейки размером  $1/4$  дюйма.
- 8.1.3.4.3** 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  $\pm 2 \text{ мм}$  по вертикали. Ячеистый ударный элемент не должен подвергаться деформации до проведения испытания на удар.
- 8.1.3.4.4** 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  $\pm 2^\circ$ .

Рис. 22

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: коридоры требований в отношении бедра и голени при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 8.1.1.2)

а) Коридор изгиба бедра



б) Коридор изгиба голени

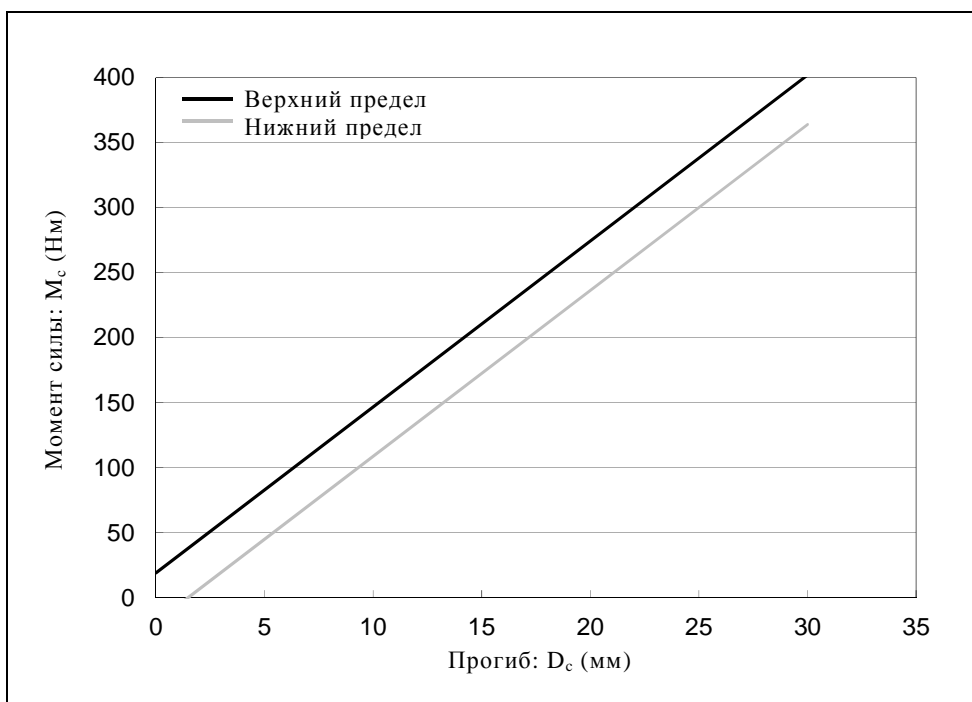
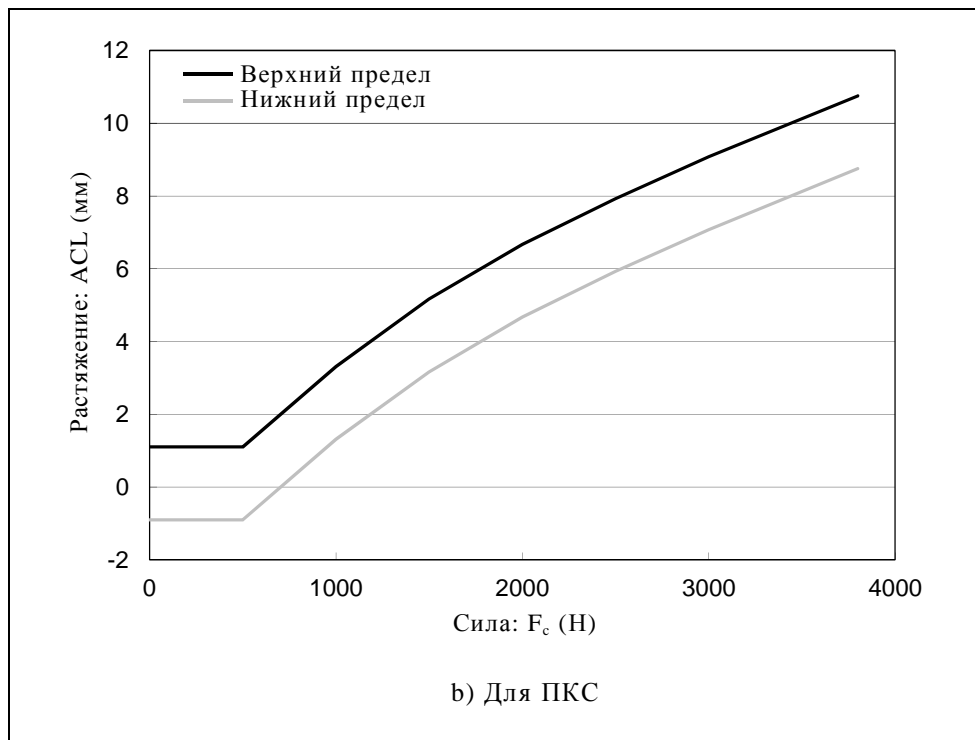
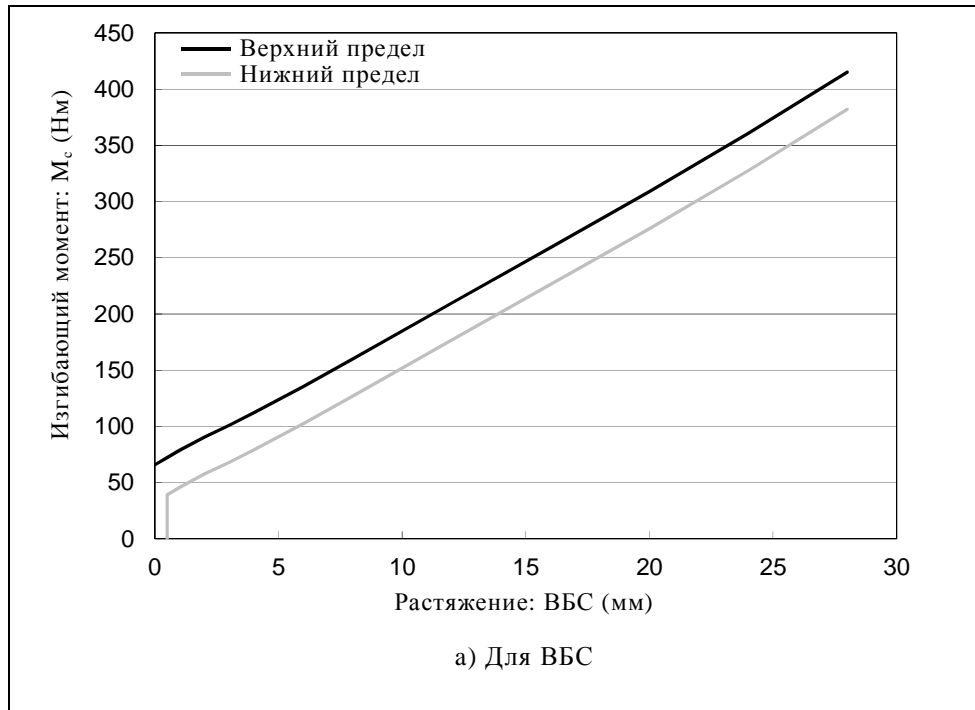


Рис. 23

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: коридоры требований в отношении коленного шарнира при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 8.1.1.3)





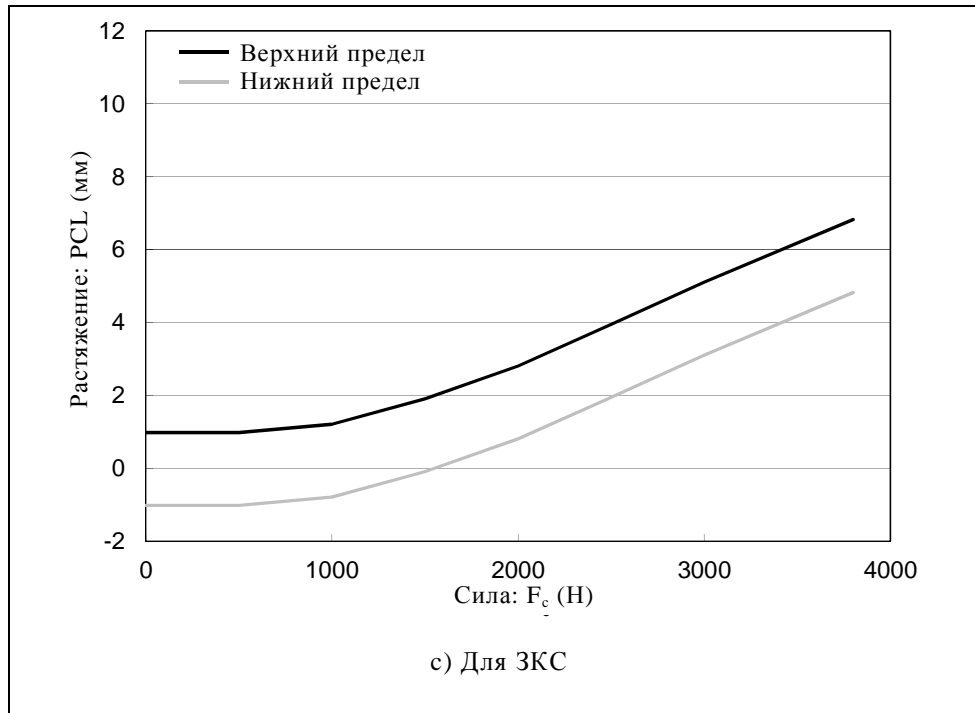


Рис. 24

Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания бедра при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 8.1.1.4)

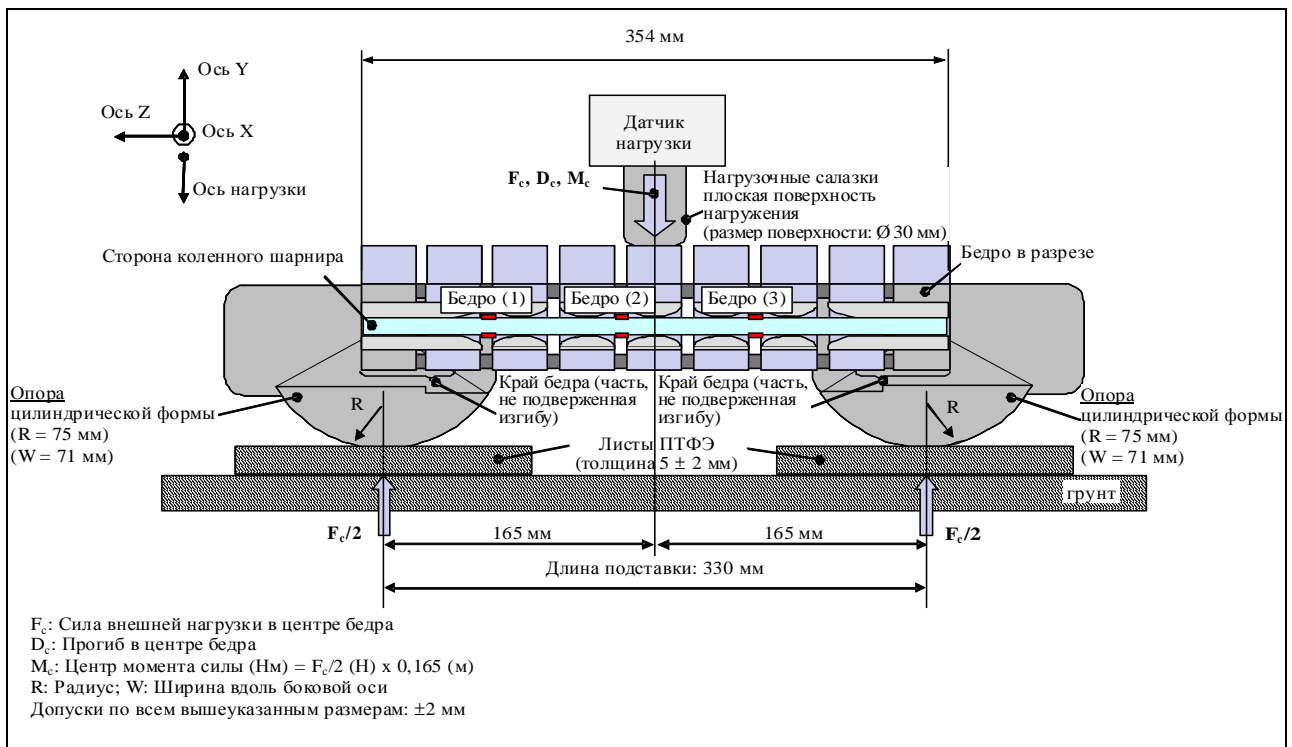


Рис. 25

**Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания голени при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 8.1.1.4)**

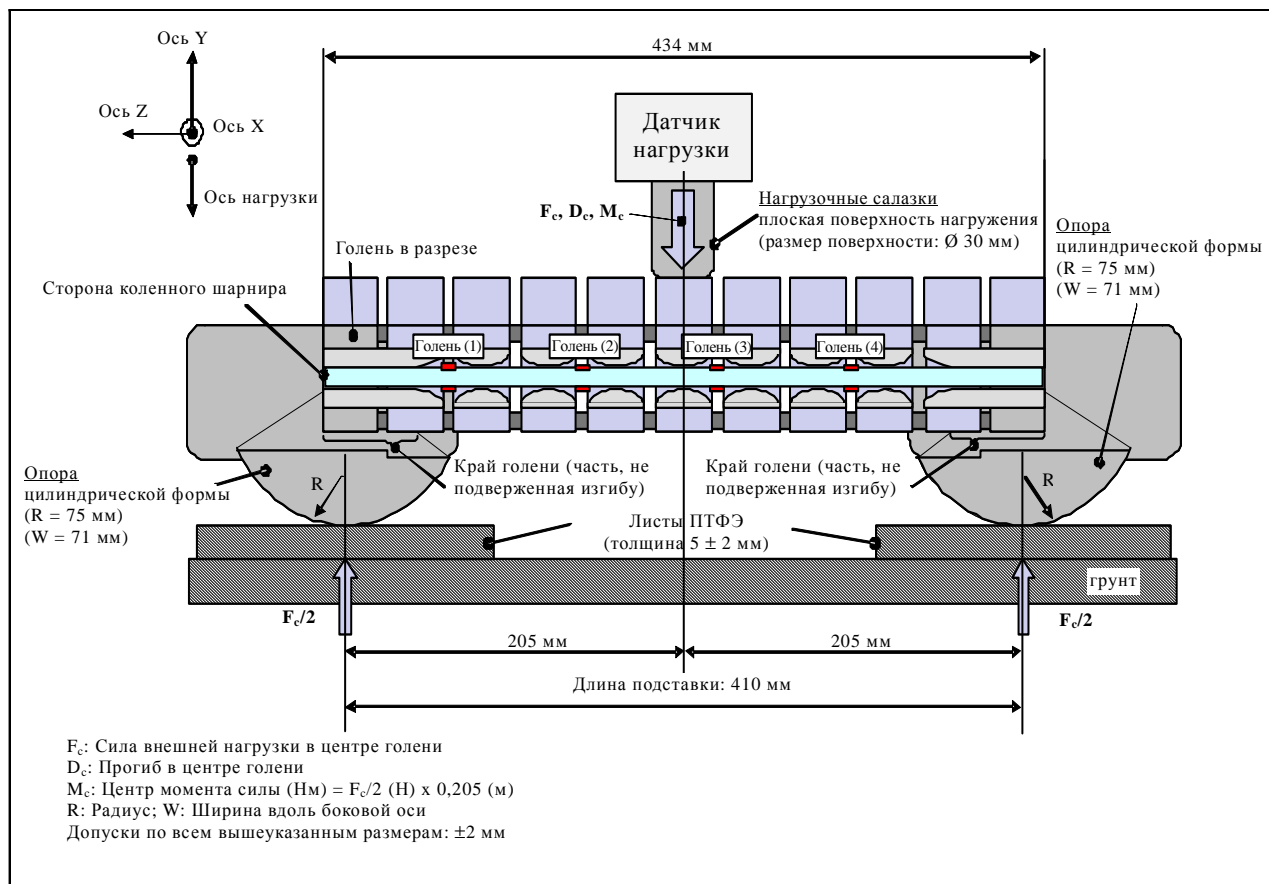


Рис. 26

**Ударный элемент в виде гибкой модели нижней части ноги: испытательная установка для проведения испытания коленного шарнира при статических сертификационных испытаниях (см. пункт 8.1.1.5)**

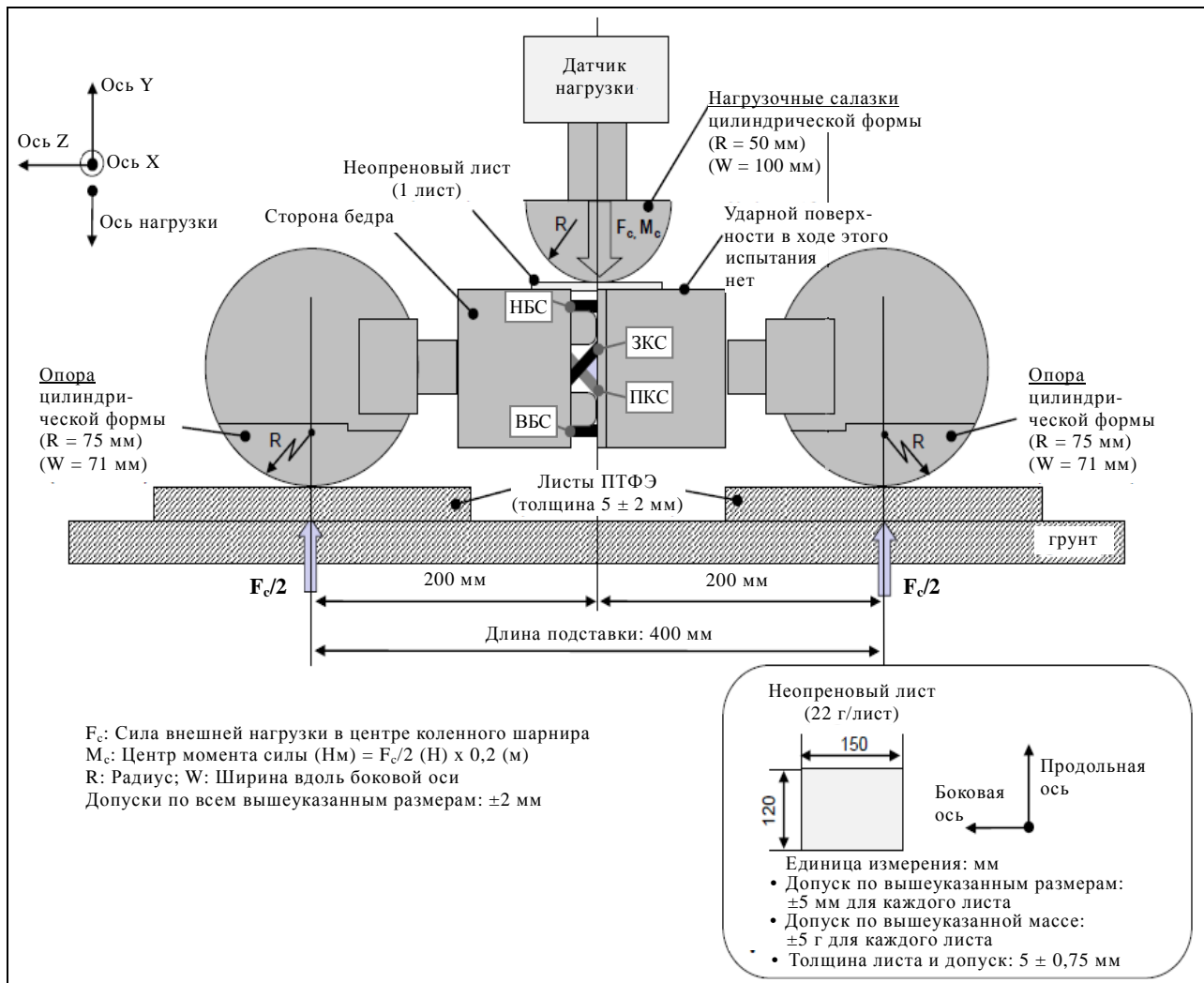


Рис. 27

**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 8.1.2.4)**

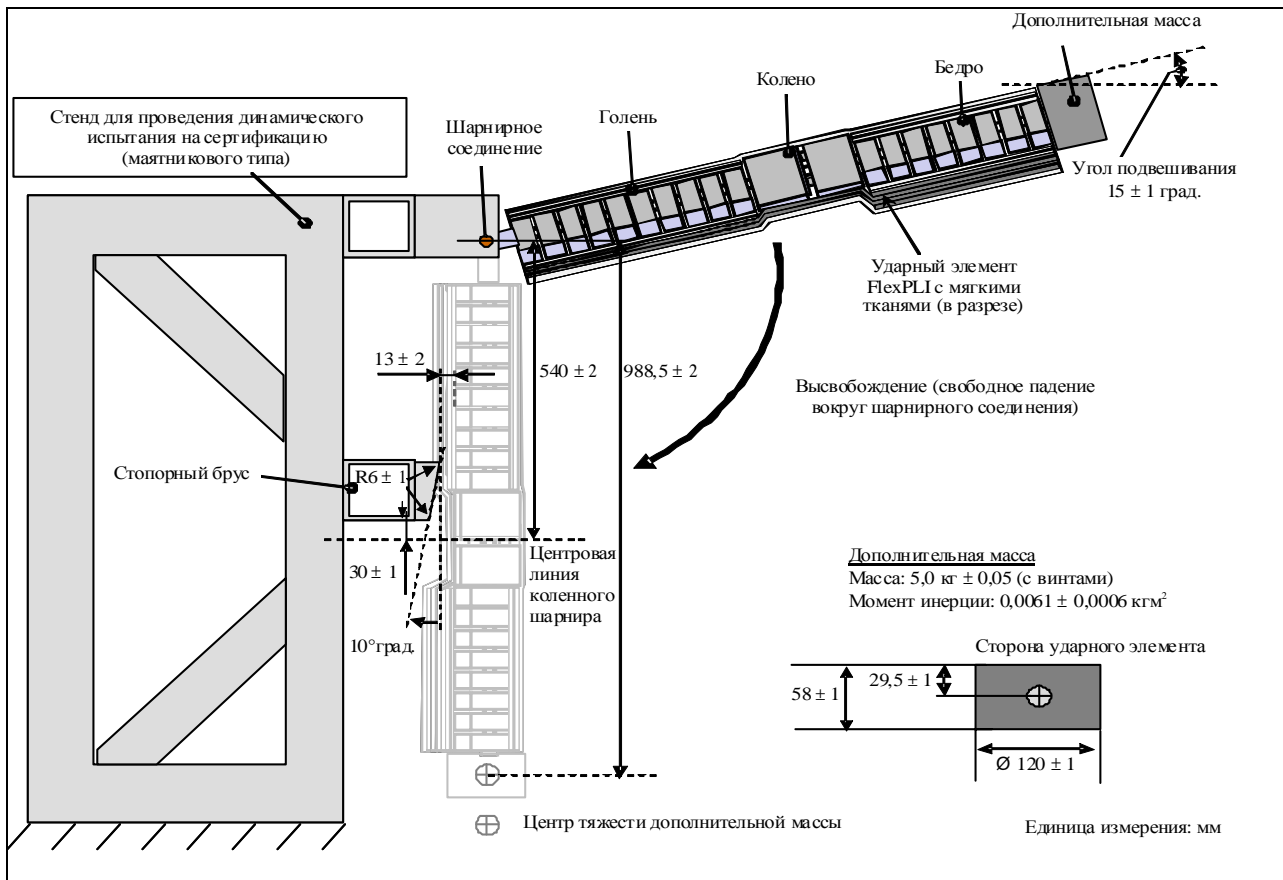
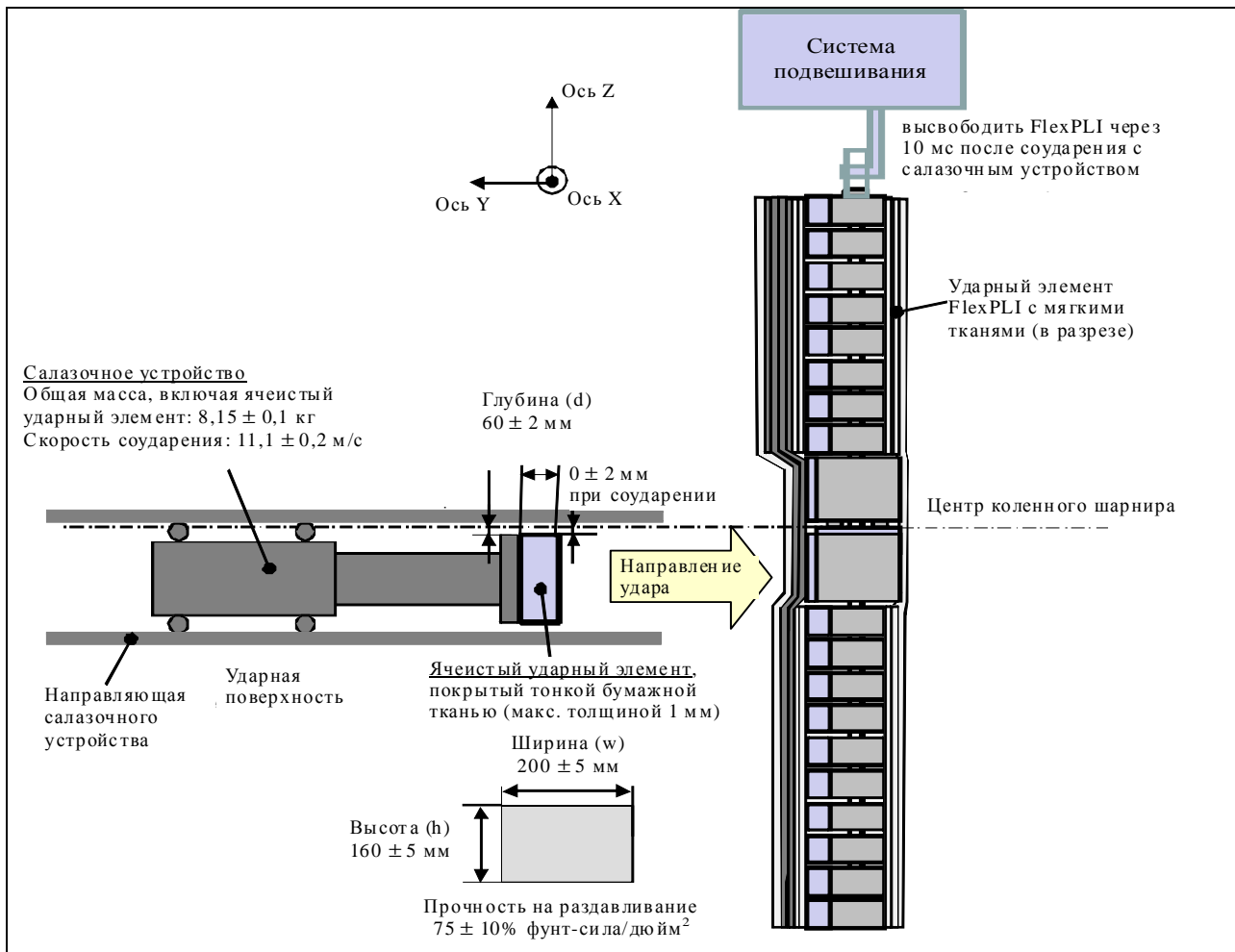


Рис. 28

**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)**



Пункт 8.2.4.6 изменить следующим образом:

"8.2.4.6 ...со скоростью  $7,1 \pm 0,1$  м/с до соударения со стационарным маятником, как показано на рис. 2429".

Пункт 8.3.3.1 пронумеровать, как пункт 8.4.3.1, и изменить следующим образом:

"8.3.3.1 ударный элемент... подвешивают к установке для сбрасывания, как показано на рис. 2530".

Пункт 8.3.3.3 изменить следующим образом:

"8.3.3.3 ...по отношению к вертикали, как показано на рис. 2530. Система подвески...".

Рис. 18–23 (прежние) исключить.

Рис. 24–25 (прежние) пронумеровать как рис. 29–30.