ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ЕН 1177— 2013

ПОКРЫТИЯ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК УДАРОПОГЛОЩАЮЩИЕ

Определение критической высоты падения

EN 1177:2008
Impact attenuating playground surfacing — Determination of critical fall height (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного аутентичного перевода на русский язык европейского регионального стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 455 «Оборудование детских игровых площадок»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 июня 2013 г. № 181-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту ЕН 1177:2008 «Покрытия игровых площадок, поглощающие удар. Определение критической высоты падения» (EN 1177:2008 «Impact attenuating playground surfacing — Determination of critical fall height»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных и европейских региональных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ЕН 1177—2006

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Метод испытания 2
4.1 Сущность метода испытания 2
4.2 Испытательное устройство 2
4.3 Точность метода 3
4.4 Виды испытаний 3
4.5 Проведение испытаний 4
4.6 Обработка результатов испытаний 6
4.7 Отчет об испытаниях 6
Приложение А (справочное) Испытательное устройство для определения критической высоты падения 8
Приложение В (справочное) Примеры типичной кривой сигнала ускорения в функции времени при ударе и графика критерия HIC в функции высоты сбрасывания 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских региональных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) 11

Введение

Настоящий стандарт базируется на требованиях безопасности, установленных ЕН 1176-1, и устанавливает метод испытания для оценки способности покрытий игровых площадок смягчать удар при падении в зоне приземления оборудования детской игровой площадки.

Травмы и повреждения детей на игровых площадках происходят по различным причинам. Считается, что к наиболее тяжелым последствиям приводят повреждения головы при падении.

Комитет, ответственный за данный европейский стандарт, признает, что существует множество факторов получения травмы, на которые не влияет покрытие игровой площадки, такие как положение тела, неуклюжесть падения, плотность костей и т. п. Недавние исследования показали, что к постоянной инвалидности и повреждениям костей могут привести длительные импульсы ускорения. Комитет, ответственный за данный европейский стандарт, намеревается принять во внимание последние результаты исследований в этой области при последующем пересмотре стандарта.

В результате приоритет был отдан разработке критерия, который должен оценить эффективность покрытий игровой площадки, по способности уменьшать вероятность повреждения головы ребенка.

На основе статистического анализа полученных данных было принято значение критерия повреждения головы (Head Injury Criterion, HIC), равное 1000, в качестве предела допустимого повреждения головы ребенка, не приводящего к тяжелым последствиям. Применяемый критерий HIC учитывает только кинетическую энергию при ударе головы ребенка о поверхность игровой площадки. Это представляется наиболее доступной моделью для оценки степени риска повреждения головы ребенка при падении.

Покрытия, которые соответствуют требованиям настоящего стандарта, удовлетворяют требованиям ЕН 1176-1.

Примечание — Значение HIC 1000 — только точка данных на кривой тяжести повреждений. HIC 1000 допускает вероятность 3 % критической травмы головы соответственно MAIS 5[1)], вероятность 18 % тяжелой травмы головы (MAIS 4), вероятность 55 % серьезной травмы головы (MAIS 3), вероятность 89 % травмы головы средней тяжести (MAIS 2) и вероятность 99,5 % легкой травмы головы (MAIS 1) для взрослого мужчины.

К материалам, обеспечивающим смягчение удара при падении, относят резиновые плитки, мягкие плиточные материалы, маты, сплошное синтетическое покрытие как промышленного производства, так и изготовленное непосредственно на месте установки, сыпучие материалы — песок, гравий, древесные опилки, стружку, древесную кору, сплошное резиновое покрытие. Метод испытания, изложенный в настоящем стандарте, позволяет оценивать различные покрытия.

[1)] MAIS — сокращенная шкала предельных повреждений (Классификация тяжести травм), разработана «Ассоциацией содействия развитию медицины» и широко применяется, в автомобильной промышленности как индикатор травм головы.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОКРЫТИЯ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК УДАРОПОГЛОЩАЮЩИЕ

Определение критической высоты падения

Impact attenuating playground surfacing. Determination of critical fall height

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ударопоглощающие покрытия детских игровых площадок и устанавливает метод испытания покрытия по способности смягчать удар при падении ребенка. Метод испытания позволяет определять критическую высоту падения, которая является верхним пределом допустимого повреждения головы ребенка при падении.

Метод испытания пригоден как для лабораторных, так и для натурных испытаний покрытий детских игровых площадок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные и европейские региональные стандарты:

ЕН 933-1 Заполнители. Испытания для определения геометрических характеристик. Часть 1. Определение гранулометрического состава. Гранулометрический анализ. Ситовый метод (EN 933-1, Tests for geometrical properties of aggregates — Part 1: Determination of particle size distribution — Sieving method)

ЕН 1176-1:2008 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Часть 1. Требования безопасности и методы испытаний (EN 1176-1:2008, Playground equipment and surfacing — Part 1: General safety requirements and test methods)

ЕН ИСО/МЭК 17025: 2005 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (EN ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

ИСО 6487:2002 Транспорт дорожный. Методы измерений при ударных испытаниях. Контрольно-измерительная аппаратура (ISO 6487:2002, Road vehicles — Measurement techniques in impact tests — Instrumentation)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ЕН 1176-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **демпфирование удара**: Свойство покрытия снижать кинетическую энергию удара за счет местной деформации или вытеснения материала покрытия.

3.2 **критическая высота падения**: Максимальная высота падения, при которой покрытие обеспечивает допустимый уровень демпфирования удара, определяемый согласно 4.4.

3.3 **критерий повреждения головы;** HIC: Критерий оценки степени повреждения головы в результате падения, рассчитанный по 4.6.1.

Издание официальное

3.4 **тестируемый участок**: Участок материала покрытия, предназначенный для испытаний, расположенный по вертикали ниже центра муляжа головы.

3.5 **высота сбрасывания**: Расстояние между тестируемым участком покрытия и самой нижней точкой муляжа головы перед сбрасыванием.

Примечание — В случае применения направляющего устройства для муляжа головы значение высоты сбрасывания определяют измерением скорости (см. 4.2.6).

3.6 **измерение удара**: Значение критерия HIC, полученное по записи кривой сигнала ускорения при падении муляжа головы с определенной высоты на тестируемый участок.

3.7 **испытание при ударной нагрузке**: Серия измерений ударов (не менее четырех) о поверхность тестируемого участка при сбрасывании муляжа головы при увеличивающихся высотах сбрасывания.

3.8 **сыпучий материал**: Материал, поглощающий энергию удара за счет вытеснения частиц.

4 Метод испытания

4.1 Сущность метода испытания

Образцы материалов или участки смонтированного покрытия проверяют сбрасыванием с различной высоты муляжа головы с установленным внутри него акселерометром. При каждом ударе муляжа о покрытие регистрируют и обрабатывают сигнал, поступающий от акселерометра (см. приложение В, рисунок В.1), для определения энергии удара, характеризующей критерий повреждения головы HIC. По записи сигнала, поступающего от акселерометра при ударе, вычисляют значение критерия повреждения головы HIC и строят кривую зависимости значения HIC от высоты сбрасывания муляжа головы. Определяют критическую высоту падения как наименьшую высоту, которой соответствует HIC, равный 1000 (см. приложение В, рисунок В.2).

4.2 Испытательное устройство

4.2.1 Испытательное устройство включает в себя муляж головы (4.2.2), усилитель (при необходимости) (4.2.3), при использовании одноосевого акселерометра — направляющую систему (4.2.4) и устройство, регистрирующее силу удара (4.2.8) (см. приложение А, рисунок А.1).

4.2.2 Муляж головы представляет собой:

a) алюминиевый шар или

b) цилиндр с полусферой на конце.

Диаметр шара или цилиндра — (160 ± 5) мм с максимальным отклонением от сферической поверхности не более 0,5 мм, масса — (4,6 ± 0,05) кг.

В центре тяжести муляжа помещают акселерометр, установленный следующим образом:

a) при испытаниях без направляющей системы — трехосевой акселерометр;

b) при испытаниях с направляющей системой — одноосевой акселерометр, размещаемый вдоль вертикальной оси с точностью +5°.

Пространство между нижней стенкой ударной части муляжа головы и акселерометром должно быть однородным и без пустот.

4.2.3 Усилитель применяют при необходимости.

4.2.4 Направляющую систему применяют при использовании одноосевого акселерометра совместно с устройством для измерения скорости падения муляжа головы до удара о покрытие.

4.2.5 Перед началом проведения испытания измеряют высоту сбрасывания муляжа головы.

Измерение высоты сбрасывания выполняют с точностью не менее 1 %.

Примечание — Расчет высоты сбрасывания по периоду времени может иметь значительную погрешность (например за счет постоянной намагниченности системы сбрасывания).

4.2.6 При использовании направляющей системы применяют устройство для измерения скорости муляжа головы перед ударом о покрытие для расчета теоретической высоты сбрасывания.

Измерение скорости выполняют с точностью не менее 1 %.

Примечание — Для учета потерь на трение в направляющем устройстве скорость падения муляжа головы регистрируют непосредственно перед ударом о покрытие и по скорости рассчитывают эквивалентную высоту сбрасывания, как если бы муляж свободно падал.

4.2.7 Применение специальной системы сбрасывания позволяет проводить испытание муляжа головы в свободном падении и исключить возникновение крутящего момента или других внешних сил.

Примечание — Наличие крутящего момента или других внешних сил, действующих на муляж головы, может вызвать после удара в трехосевом акселерометре дополнительные ускорения, что приводит к неконтролируемой погрешности результата измерения.

4.2.8 Устройство для измерения ударного воздействия состоит из системы измерения ускорения (4.2.9), регистрирующего устройства (4.2.10) и программного обеспечения для расчета значения критерия HIC (4.2.11).

4.2.9 Система измерения ускорения должна измерять все частоты в диапазоне 0,3 до 1000 Гц и на всех частотах иметь достаточное время отклика согласно ИСО 6487, погрешность измерения амплитуды — не более 5 %. Система должна быть пригодна для измерения, регистрации и индикации ускорения в течение всего периода ударного воздействия.

Примечание — Чувствительность отклика на низких частотах –3 дБ, нижний предел частот менее 0,3 Гц для предотвращения ошибки, вызванной уровнем сигнала после удара, превышающим уровень чувствительности системы измерения и полученным в результате этого заниженным значением максимального ускорения *g* и расчетного значения критерия HIC особенно в случае продолжительных импульсов [см. амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) ИСО 6487, рисунок 1]. Для выполнения указанных требований применяют акселерометр с постоянной времени 2 с или более.

4.2.10 Регистрирующее устройство должно регистрировать и записывать сигналы ускорения и времени, которые образуются при ударе частотой не менее 10 кГц. Обработка и фильтрация сигнала канала передачи данных должны соответствовать ИСО 6487.

Примечание — В соответствии с ИСО 6487 регистрирующее устройство должно быть оснащено аналоговым фильтром, сглаживающим сигналы не менее 30 дБ на полупериод сигнала развертки.

4.2.11 Программное обеспечение должно выполнять расчеты HIC по параметрам ускорения и времени для каждого ударного воздействия согласно 4.6.

4.3 Точность метода

4.3.1 Все измерительное оборудование и приборы должны проходить тарировку и поверку.

Средства измерения ударного воздействия, в том числе формирования сигнала и оценки измерения высоты сбрасывания, должны быть поверены не менее одного раза в год компетентной лабораторией согласно ЕН ИСО/МЭК 17025.

Примечание — При проведении натурных испытаний рекомендуется увеличить частоту поверки средств измерения.

4.3.2 Акселерометры должны быть откалиброваны во всем диапазоне частот. Повторная калибровка должна быть выполнена изготовителем акселерометров в рекомендуемые интервалы или по крайней мере каждые два года. Акселерометры должны иметь погрешность измерения менее 5 %.

4.3.3 Калибровку системы измерения скорости проводят во всем диапазоне частот (до высоты 3 м).

4.3.4 Компьютер, используемый для расчета алгоритма, проверяют с помощью полупериода синусоиды, и результат сравнивают с независимыми математическими расчетами этой кривой, отклонения при сравнении должны составлять не более ± 1 %.

4.3.5 Чувствительность измерительной системы муляжа головы проверяют проведением не менее трех испытаний сбрасыванием на покрытие с постоянными свойствами. Результаты определения критерия HIC должны быть в пределах ± 5 %.

Примечания

1 Данные испытания проводят для проверки наличия аномалий в элементах измерительной системы, а не калибровки или проверки соответствия оборудования требованиям настоящего стандарта.

2 Опыт показал, что сравнительные испытания на покрытиях с постоянными свойствами не могут считаться достаточным и что калибровка средств измерений и компьютерного оборудования обязательна.

4.4 Виды испытаний

4.4.1 Лабораторные испытания

4.4.1.1 Испытания проводят при температуре (23 ± 5) °С.

4.4.1.2 Испытания проводят на ровном прочном основании из бетона или другого материала достаточной массы, плотности и толщины для исключения влияния его деформации на результаты испытаний.

4.4.1.3 Для испытаний сыпучих материалов применяют контейнер без дна с внутренними размерами не менее 1 × 1 м и высотой, позволяющей вместить слой испытуемого материала толщиной, заданной изготовителем или поставщиком материала.

Примечания

1 Заданные внутренние размеры позволяют снизить влияние нижних слоев испытуемого материала на его свойства.

Контейнер для испытания устанавливают на ровном прочном основании и заполняют равномерно без уплотнения сыпучим материалом толщиной, заданной изготовителем или поставщиком материала.

2 Толщину слоя сыпучего материала в контейнере измеряют от нижней стороны листа фанеры размерами 100 × 100 × 10 мм, помещенного на поверхность испытуемого материала.

4.4.1.4 Плиточный материал (не менее четырех плиток) монтируют на ровном твердом основании (4.4.1.2) способом, указанным изготовителем, включая установочные и фиксирующие элементы, необходимые для монтажа на детской игровой площадке.

4.4.1.5 Для сплошных покрытий, монтируемых на детской игровой площадке без стыков и швов, испытуемые образцы подготавливают следующим образом:

- не менее одного образца минимальными размерами 1 × 1 м монтируют на ровном твердом основании (4.4.1.2) по инструкции изготовителя или
- девять отдельных образцов испытуемого материала, каждый размерами не менее 500 × 500 мм, монтируют совместно на ровном твердом основании (4.4.1.2) по инструкции изготовителя.

4.4.1.6 Если демпфирующие свойства испытуемого материала зависят от влажности, измеряют и записывают влажность испытуемого материала и метод измерения влажности.

Примечания

1 Демпфирующие свойства сыпучих материалов могут зависеть от содержания влаги в этих материалах.

2 Покрытия, в которых применяются естественные материалы (например трава, дерн, земля, песок), в лабораторных условиях не могут быть эффективно проверены, и по ним не составляют отчет по ЕН ИСО/МЭК 17025. Критическую высоту падения таких материалов определяют индивидуально натурными испытаниями.

4.4.2 Натурные испытания

4.4.2.1 Натурные испытания проводят и оформляют их результаты, так же как испытания в лабораторных условиях.

Соответствующие климатические условия (температура, влажность и т. д.) измеряют, записывают во время испытаний и заносят в отчет.

4.4.2.2 Испытания не могут быть использованы для сертификации продукции. Отчет об испытаниях по 4.7.2 должен содержать формулировку, приведенную в предисловии к отчету по 4.7.3.

Примечание — Поскольку свойства естественных материалов покрытия и нижележащих слоев сильно зависят от температуры, влажности и других факторов, в процессе испытаний определяют критическую высоту падения, соответствующую времени и конкретным условиям проведения испытаний.

4.5 Проведение испытаний

4.5.1 Запись кривой сигнала «время/ускорение»

Записывают кривую сигнала «время/ускорение» каждого ударного воздействия при сбрасывании муляжа головы и исследуют на наличие отклонений, прежде чем обработать и оценить.

Если в сигнале, полученном при сбрасывании муляжа головы, описанном в данном методе, присутствует высокочастотная составляющая, то высока вероятность наличия механической неисправности в аппаратуре. Следует проверить крепление деталей муляжа головы, особенно акселерометра.

Если наличие высокочастотного сигнала вызвано колебаниями при испытаниях сбрасыванием муляжа головы, то необходима фильтрация сигнала стандартным фильтром. Проводят измерение с фильтром и без фильтра и сравнивают полученные значения критерия HIC.

4.5.2 Выбор и описание тестируемого участка

4.5.2.1 Для каждой установленной высоты сбрасывания проводят испытания на всех установленных тестируемых участках испытуемого образца или материала для определения соответствия тестируемого участка критической высоте падения.

4.5.2.2 Необходимо обеспечить расстояние между двумя любыми испытуемыми участками не менее 250 мм от края образца, результаты испытаний, полученные на расстоянии менее 250 мм от края образца покрытия или контейнера, исключаются.

Примечание — Это требование необходимо соблюдать для исключения влияния на результаты испытаний предыдущих испытаний и участков, находящихся близко к краям образца.

4.5.2.3 Позицию по измерению критической высоты падения необходимо выбирать с учетом свойств испытуемого образца материала или грунта. Это должно быть отражено в отчете.

4.5.2.4 При натурных испытаниях необходимо, чтобы выбор позиции по оценке критической высоты падения осуществлялся с учетом типа игрового оборудования. Это должно быть отражено в отчете.

4.5.2.5 Для сыпучих и естественных материалов покрытий тестируемые участки для каждой высоты сбрасывания выбирают на новых, не прошедших испытание участках поверхности.

Примечание — К сыпучим и естественным материалам относят разрыхленную почву и песок.

4.5.2.6 На наклонных участках поверхности, если они имеют наклон более 10° к горизонтали, испытания не проводят.

4.5.2.7 При наличии в зоне приземления различных типов грунта и/или покрытий каждый тип испытывают отдельно.

4.5.3 Особые процедуры испытаний

4.5.3.1 Испытания синтетических покрытий

4.5.3.1.1 Лабораторные испытания

Для синтетических покрытий в виде плиток, матов и других изделий проводят не менее девяти испытаний, каждое на новых тестовых участках, расположенных на испытуемом образце (согласно 4.4.1.4 и 4.4.1.5).

На плиточных материалах испытания сбрасыванием проводят (не менее чем для четырех высот сбрасывания) на следующих участках:

a) в центре плитки;

b) в центре соединения двух смежных плиток;

c) в углах соединения плиток;

d) в любых точках образца плиточного покрытия, в которых присутствуют неоднородности или нарушения сплошности, с целью получить наименьшее значение критической высоты падения в такой точке. Длительность каждого испытания — не более 15 мин.

Каждое полученное значение критерия HIC записывают.

4.5.3.1.2 Натурные испытания

Натурные испытания проводят в соответствии с 4.5.3.1.1, за исключением того, что все испытания сбрасыванием проводят для максимальной высоты свободного падения.

4.5.3.2 Сыпучие материалы и естественные покрытия

4.5.3.2.1 Общие требования

4.5.3.2.2 Лабораторные испытания

На одном и том же испытуемом участке проводят три последовательных испытания сбрасыванием муляжа головы, каждый раз повышая высоту сбрасывания (не менее четырех раз на каждую высоту).

Испытуемый материал рыхлят после каждых трех сбрасываний с одной высоты.

На расстоянии не менее 250 мм от края контейнера проводят три последовательных испытания сбрасыванием муляжа головы с одной и той же высоты на одном и том же тестируемом участке без рыхления материала. Результаты каждого испытания фиксируют.

Примечание — Такие испытания проводят для учета возможного уплотнения испытуемого материала.

После проведения испытания с новой высоты сбрасывания почву в контейнере рыхлят и выравнивают до первоначальной толщины.

Процедуру повторяют до тех пор, пока все необходимые высоты (не менее четырех на каждую высоту) не будут проверены.

Каждое полученное значение критерия HIC фиксируют.

Для проверки значения критерия HIC из того же материала с разной толщиной слоя материала весь материал удаляют из контейнера и заменяют новым материалом для его проверки с другой толщиной слоя.

Для материалов покрытия, на свойства которых существенно влияет влажность (например песка), перед проведением испытаний измеряют содержание влаги и записывают.

Для песка и гравия распределение размеров частиц определяет по ЕН 933-1.

4.5.3.2.3 Натурные испытания

Натурные испытания проводят, как описано в 4.5.3.2.2 [по три испытания для каждой высоты сбрасывания (не менее четырех)].

Необходимо обеспечить одинаковую высоту слоя испытуемого материала для каждой высоты сбрасывания.

На одном и том же испытуемом участке проводят три последовательных испытания сбрасыванием муляжа головы без рыхления и разравнивания материала.

Записывают самое высокое значение критерия HIC из трех испытаний сбрасыванием.

Испытание материала покрытия сбрасыванием муляжа головы с новой высоты проводят на расстоянии не менее 250 мм от предшествующего места проведения испытаний.

Каждое полученное значение критерия HIC с новой высоты сбрасывания записывают.

При натурных испытаниях выбирают участки покрытия с наиболее неблагоприятными условиями (например в зонах приподнятости материала покрытия).

При натурных испытаниях песчаных или гравийных покрытий проверку распределения по размерам зерен не проводят.

4.5.4 Отбор данных для определения критической высоты падения

Для определения критической высоты падения выбирают наименьшую высоту сбрасывания, эквивалентную критерию HIC, равному 1000, из серии испытаний сбрасыванием, проведенных в соответствии с 4.5.3.

Серии измерений должны иметь не менее двух значений HIC ниже 1000 и не менее двух значений HIC более 1000 (см. Приложение В, рисунок В.2). Две высоты сбрасывания должны быть в пределах 500 мм от критической высоты падения, сверху и снизу.

Эти требования не относятся к материалам, которые имеют значение HIC ниже 1000, и их демпфирующие свойства должны проходить подтверждение по максимальной высоте свободного падения.

4.6 Обработка результатов испытаний

4.6.1 Расчет критерия риска черепно-мозговой травмы (критерия HIC) выполняют для каждой записи сигнала кривой «время/ускорение» по следующей формуле:

$$\mathrm{HIC} = \left[\left(\frac{\int_{t_1}^{t_2} a\,dt}{t_2 - t_1} \right)^{2,5} (t_2 - t_1) \right]_{\max}$$

для любых интервалов времени (t_2, t_1) с частотой сканирования не менее 8000 Гц между $t_{ст}$ и $t_{конечн.}$,

где $t_{ст}$ — время начала удара, когда ускорение муляжа головы равно или превышает нуль, с;

$t_{конечн}$ — время окончания удара, когда ускорение муляжа головы равно или ниже нуля, с;

a — ускорение муляжа головы полученное при испытаниях (ускорение свободного падения), g;

t_2, t_1 — любые два промежуточных значения времени между $t_{ст}$ и $t_{конечн}$, с.

Примечание — Эта методика действительна только для удара продолжительностью не менее 3 мс, т. е. для $(t_{конечн} - t_{ст}) \geq 3$ мс.

4.6.2 Для расчета критической высоты падения по каждому испытанию сбрасыванием строят кривую, на которой каждому значению критерия HIC соответствует полученная высота сбрасывания (4.5.4), и кривая интерполируется для получения высоты сбрасывания, эквивалентной HIC = 1000.

Любое испытание сбрасыванием с аномальным результатом проводят заново.

Примечание — Пример кривой представлен в приложении В, рисунок В.2.

4.6.3 Критическую высоту падения определяют как наименьшую высоту сбрасывания, соответствующую критерию HIC = 1000, полученную при любых испытаниях сбрасыванием.

4.7 Отчет об испытаниях

4.7.1 Общие требования

Отчет составляют об испытаниях конкретных материалов покрытий и нижележащих слоев, проведенных согласно 4.4 и 4.5.

4.7.2 Лабораторные испытания

Отчет об испытаниях должен быть составлен в соответствии с ИСО/МЭК 17025 и содержать следующую информацию:

a) обозначение и наименование настоящего стандарта;

b) полное описание испытуемого материала, в том числе его толщину или глубину слоя (для сплошных материалов), гранулометрический анализ по ЕН 933-1 (для песка или гравия), плотность, вес (массу)/на единицу площади и все остальные характеристики, которые могут оказать влияние на критическую высоту падения материала;

c) фотографии отдельных участков тестируемого материала с указанием масштаба;

d) указание «Данный материал также должен соответствовать требованиям ЕН 1176-1, в частности разделам 4 и 6»;

e) применяемый метод крепления образцов или для сыпучего материала внутренние размеры испытательного контейнера и толщину слоя;

f) схему размещения участков, на которых были проведены испытания;

g) свойства покрытия на момент проведения испытания, в том числе температуру в градусах Цельсия, при необходимости, содержание влаги (например, для песка), а так же методы определения этих параметров;

h) результаты каждого теста с указанием высоты и соответствующие значения HIC;

i) полученное значение критической высоты падения материала, в метрах, с округлением до одного знака после запятой (например, 1,59 м округляется до 1,5 м);

j) график кривой HIC в функции высоты сбрасывания, по которой была определена критическая высота падения;

k) запись сигнала «время/ускорение» для значения HIC, равного или более 1000, или для самого высокого значения HIC менее 1000.

4.7.3 Натурные испытания

В предисловии к отчету об испытаниях указывается следующее заявление:

«Эти испытания выполнены на площадке в конкретных климатических условиях, в день испытаний. В связи с этим результаты не следует рассматривать как воспроизводимые», как это может быть достигнуто в рамках лабораторных испытаний.

a) обозначение и наименование настоящего стандарта;

b) место проведения испытания (почтовый адрес и т. п.), основание, на котором были проведены испытания покрытия;

c) описание испытуемого покрытия и, при необходимости, ссылка на идентификацию;

d) фотографии отдельных участков тестируемого материала с указанием масштаба;

e) толщина слоя сыпучего материала;

f) идентификация и указание местоположения каждого участка, на котором были проведены испытания;

g) состояние покрытия во время испытания, включая температуру и влажность, возраст материала (если известен), а также все другие факторы, которые могут иметь оказать на результат, такие как влажность (для сыпучих материалов);

h) результаты каждого теста с указанием высоты и соответствующие значения HIC;

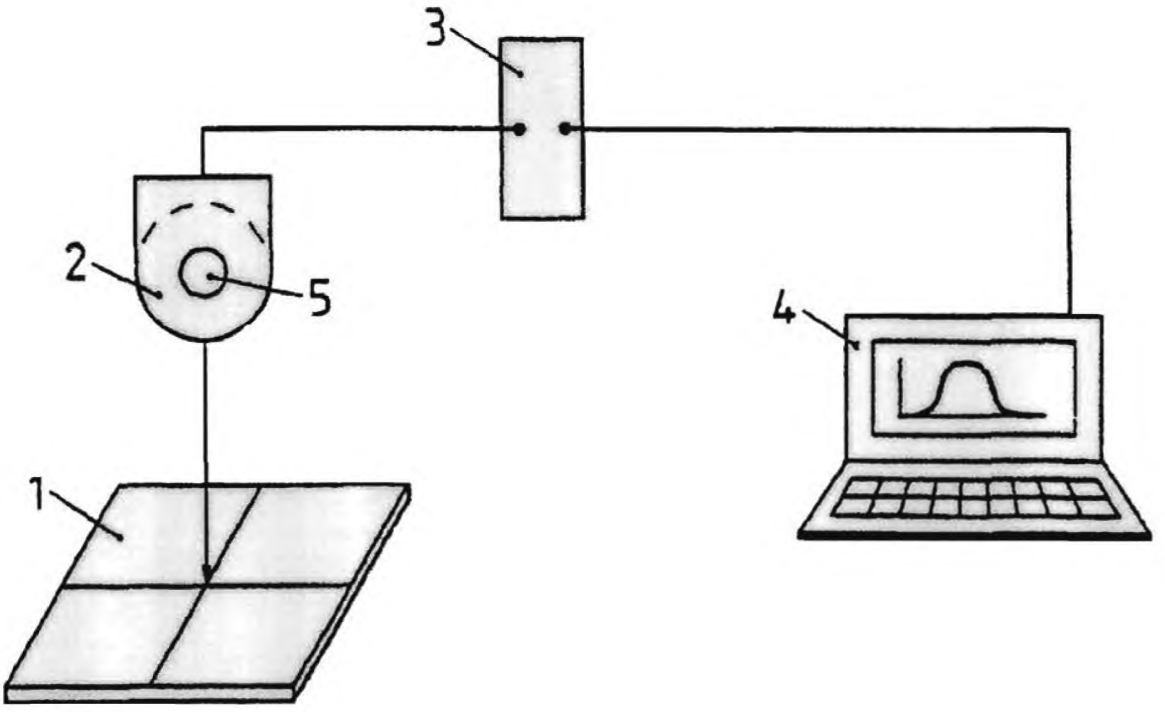
i) полученное значение критической высоты падения материала, в метрах, с округлением до одного знака после запятой (например, 1,59 м округляется до 1,5 м);

j) график кривой HIC в функции высоты сбрасывания, по которой была определена критическая высота падения для каждого участка, на котором проводились испытания;

k) запись сигнала «время/ускорение» для значения HIC, равного или более 1000, или для самого высокого значения HIC менее 1000.

Приложение А
(справочное)

Испытательное устройство для определения критической высоты падения

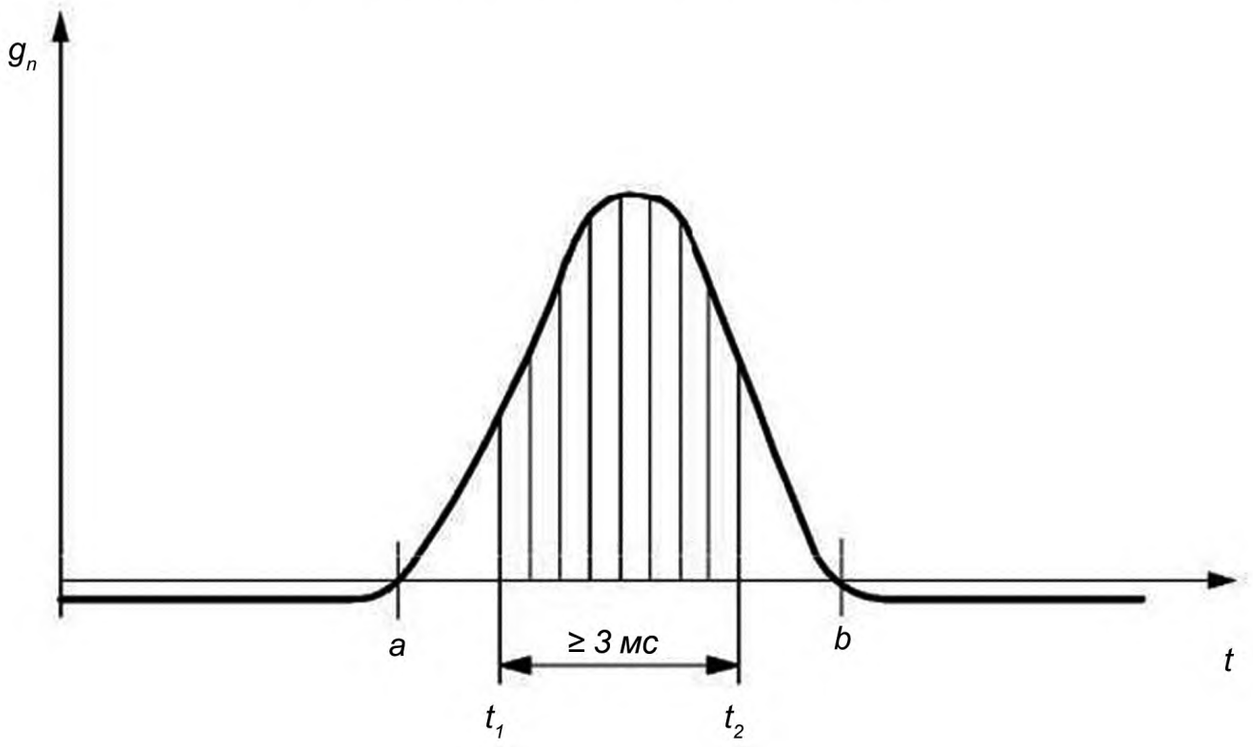


1 — испытуемый образец; *2* — муляж головы; *3* — усилитель (применение необязательно); *4* — компьютер; *5* — акселерометр

Рисунок А.1 — Испытательное устройство для определения критической высоты падения

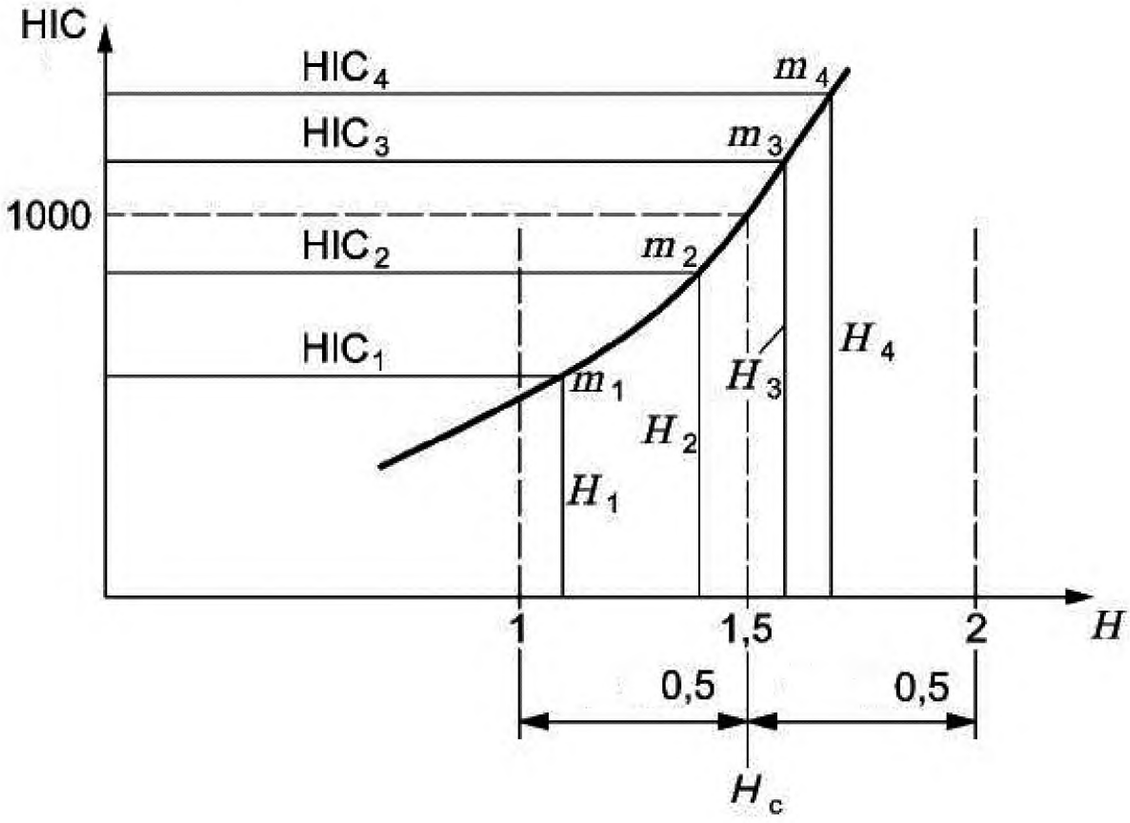
Приложение В
(справочное)

Примеры типичной кривой сигнала ускорения в функции времени при ударе и графика критерия HIC в функции высоты сбрасывания



a — точка начала измерения удара, *b* — точка окончания измерения удара g_n — ускорение, мс^2; *t* — время, с; t_1, t_2 — продолжительность удара ≥ 3 мс

Рисунок В.1 — Пример типичной кривой сигнала ускорения в функции времени



m_1, m_2, m_3, m_4 — точки измерения удара; H — высота сбрасывания; H_c — критическая высота падения

Рисунок В.2 — Пример типичного графика критерия HIC в функции высоты сбрасывания

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских региональных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА. 1

Обозначение ссылочного международного (европейского, регионального) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 17025:2005	IDT	ГОСТ ИСО/МЭК 17025—2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»
ИСО 6487: 2002	—	*
ЕН 1176-1:1998	—	*
ЕН 933-1	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

УДК 688.72:006.354 ОКС 97.200.40 У57 ОКП 968960

Ключевые слова: игровые площадки, покрытия ударопоглощающие, критическая высота падения, испытания

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *А.И. Белов*
Корректор *Н.М. Катаева*
Компьютерная верстка *А.С. Шаповаловой*

Сдано в набор 05.03.2014. Подписано в печать 18.03.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 59 экз. Зак. 1550

Набрано в Издательском доме «Вебстер»
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru