ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16840-2— 2025

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 2

Определение физико-механических характеристик подушек сидений, предназначенных для сохранения целостности тканей

(ISO 16840-2:2018 + Amd.1:2024, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 381 «Технические средства и услуги для инвалидов и других маломобильных групп населения»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2025 г. № 1368-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16840-2:2018 «Сиденья кресел-колясок. Часть 2. Определение физико-механических характеристик подушек сидений, предназначенных для сохранения целостности тканей» (ISO 16840-2:2018 «Wheelchair seating — Part 2: Determination of physical and mechanical characteristics of seat cushions intended to manage tissue integrity», IDT) включая изменения Amd.1:2024.

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 16840-2—2020

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Оборудование 2
6 Подготовка испытуемой подушки 6
6.1 Выбор подушки 6
6.2 Предварительная подготовка подушки 7
6.3 Установка 7
7 Последовательность испытания 7
8 Фрикционные характеристики 7
8.1 Обоснование 7
8.2 Метод испытаний 7
8.3 Протокол испытаний 7
9 Амортизация удара при нормальных условиях нагружения 7
9.1 Обоснование 7
9.2 Метод испытания 8
9.3 Метод расчета 9
9.4 Протокол испытаний 9
10 Восстановление 9
10.1 Обоснование 9
10.2 Метод испытания 10
10.3 Протокол испытаний 10
11 Глубина нагрузочного контура и прогиб при перегрузке 11
11.1 Обоснование 11
11.2 Метод испытания 11
11.3 Метод расчета 12
11.4 Протокол испытаний 12
12 Протекание воды 13
12.1 Обоснование 13
12.2 Метод испытания 13
12.3 Протокол испытаний 13
13 Биосовместимость 13
13.1 Обоснование 13
13.2 Метод испытания 13
13.3 Протокол испытаний 13
14 Испытание на гистерезис 13
14.1 Обоснование 13
14.2 Метод испытания 13
14.3 Метод расчета 14
14.4 Протокол испытаний 14
15 Протокол испытаний 14
16 Требования к раскрытию информации 14
Приложение А (обязательное) Коническая однородная геометрия RCLI 15
Приложение В (справочное) Типовые диапазоны испытаний, описанных в ИСО 16840-2, и ориентировочные значения для амортизации 17
Приложение С (справочное) Горизонтальная жесткость и сопротивление проскальзыванию 20
Приложение D (справочное) RCLI для испытаний подушек альтернативных размеров 23
Приложение Е (справочное) LCI для испытания подушек нестандартных размеров 24
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 25
Библиография 26

Введение

Подбор и оснащение кресел-колясок — это узкоспециализированное направление реабилитационных услуг. Оно включает в себя выбор и предоставление пользователям специальных сидений кресел-колясок, которые обеспечивают лучшую поддержку позы и предотвращают появление травм. Сиденья разрабатываются и производятся с учетом потребностей людей с различными типами и степенями инвалидности. Некоторые изделия, например подушки для кресел-колясок, предназначены для поддержания целостности тканей у лиц, подверженных риску образования или уже имеющих пролежни.

Представленные в настоящем стандарте испытания предназначены для определения различий в эксплуатационных характеристиках подушек и не подходят для их классификации, оценки или прямого сопоставления этих характеристик с индивидуальными потребностями пользователей. Хотя клиническая эффективность подразумевается, не была подтверждена. Предполагается, что настоящий стандарт будет дорабатываться по мере подтверждения данных о клинической значимости. В настоящем стандарте описаны методы испытаний, определяющие физические и механические свойства подушек для сидения. Условия испытаний воспроизводят симметричную анатомию и позу. В настоящем стандарте применяются нагрузки, приближенные к данным среднестатистического пользователя кресла-коляски и которые не предназначены для определения свойств подушки при нагрузках, характерных для пользователей с ожирением, или для установления предельной нагрузки. Приложение В содержит типовые диапазоны измеренных значений. Испытания на воспламеняемость проводятся в соответствии с ISO 7176-16 или ISO 16840-10 для устройств поддержки положения, предназначенных для сохранения целостности тканей.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 2

Определение физико-механических характеристик подушек сидений, предназначенных для сохранения целостности тканей

Wheelchair seating.
Part 2. Determination of physical and mechanical characteristics of seat cushions intended to manage tissue integrity

Дата введения —2026—07—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает оборудование, методы испытаний, а также требования к характеристикам подушек сидений кресел-колясок, предназначенных для сохранения целостности тканей и предотвращения травм. Условия испытаний воспроизводят симметричную анатомию и позу и не отражают эксплуатационные характеристики подушек для конкретных пользователей. Прилагаемые нагрузки предназначены для моделирования воздействия таза среднестатистического пользователя и не используются для установления предельной нагрузки на подушку или ее характеристик для людей с ожирением. Не все методы испытаний применимы к существующим и перспективным технологиям изготовления подушек. Настоящий стандарт не включает методы испытания или требования к определению сопротивления к огнестойкости подушек.

Настоящий стандарт может также распространяться на другие поддерживающие устройства, обеспечивающие целостность тканей, а также на подушки, предназначенные для использования не только в креслах-колясках.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

ISO 1302:2002, Geometrical Product Specifications (GPS) — Indication of surface texture in technical product documentation [Геометрические характеристики изделий (GPS). Обозначение текстуры поверхности в технической документации на изделия]

ISO 7176-26, Wheelchairs — Part 26: Vocabulary (Кресла-коляски. Часть 26. Словарь)

ISO 9073-8, Textiles — Test methods for nonwovens — Part 8: Determination of liquid strike-through time (simulated urine) [Текстиль. Методы испытания нетканых материалов. Часть 8. Определение времени просачивания жидкости (имитация мочи)]

ISO 10993-1, Biological evaluation of medical devices — Part 1: Evaluation and testing (Биологическая оценка медицинских изделий. Часть 1. Оценка и испытания)

ISO 16840-1, Wheelchair seating — Part 1: Vocabulary, reference axis convention and measures for body segments, posture and postural support surfaces (Сиденья кресел-колясок. Часть 1. Словарь, условные обозначения опорных осей и размеров поверхностей, поддерживающих положение тела)

Издание официальное

ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1993) (Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения)

FMVSS 209, Standard № 209: Seat belt assemblies. Federal Motor Vehicle Safety Standards, 49 CFR part 571.209, 1 October, 1992 (Комплекты ремней безопасности. Федеральные стандарты по безопасности транспортных средств, Свод федеральных нормативных актов, раздел 49, часть 571.209, 1 октября 1992)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 7176-26, ИСО 16840-1, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в сфере стандартизации по следующим адресам:

- онлайн-платформа ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 **нагрузочный индентор** (cushion loading indenter; CLI): Устройство, которое используют для приложения усилия к подушке сиденья с целью определения ее поддерживающих характеристик.

Примечание — Нагрузочный индентор для подушки может состоять из податливых (деформируемых) или жестких нагрузочных элементов.

3.1.1 **индентор с нагрузочным контуром подушки** (loaded contour indenter; LCI): CLI (3.1), представляющий седалищные бугры и вертела, который используется для измерения способности подушки сиденья изгибаться под нагрузкой.

3.1.2 **жесткий нагрузочный индентор подушки** (rigid cushion loading indenter; RCLI): CLI (3.1) с жестким внешним поверхностным контуром.

3.1.2.1 **жесткий нагрузочный индентор подушки для амортизации удара** (impact damping rigid cushion loading indenter; IDRCLI): RCLI (3.1.2), который оснащен инструментами, и который используют для быстрого приложения нагрузок к подушке, чтобы определить ее способность амортизировать удары.

3.2 **опорные точки** (base-points): Самые низкие точки поверхности RCLI (3.1.2) в рабочем положении.

Примечание — Опорные точки RCLI воспроизводят седалищные бугры таза.

3.3 **глубина нагрузочного контура** (loaded contour depth): Максимальное изменение формы по вертикали, возникающее при нагружении поверхности подушки в области, предназначенной для ягодиц.

4 Обозначения и сокращения

a — ускорение.

5 Оборудование

5.1 Нагрузочное устройство

Устройство для приложения вертикальной нагрузки не более 830 Н к подушке сиденья кресла-коляски с возможностью измерения смещения с точностью ±1 мм относительно поверхности опорной плоскости RCLI, как установлено на рисунке 1, обеспечивая перпендикулярность нагрузки к опорной плоскости на протяжении всего испытания.

Примечание — Для проведения испытания на восстановление (см. раздел 10) использование привода для приложения нагрузки не обязательно. Для этого испытания к RCLI может быть приложена вертикальная нагрузка с помощью свободных весов.

а) Нагрузку прикладывают в передне-заднем направлении, как указано в таблице А.1, в диапазоне от 0 до 830 Н, как показано на рисунке 1.

Примечание — Требуемая точность нагрузки установлена в каждом методе испытаний.

b) Подушка сиденья опирается на жесткую горизонтальную поверхность таким образом, чтобы основание подушки не деформировалось под нагрузкой.

5.2 Жесткий нагрузочный индентор подушки (RCLI)

Нагрузочное устройство подушки с жестким контуром внешней поверхности, должно:

a) быть изготовлено из жесткого материала, такого как древесина или стекловолокно;

b) соотвествовать требованиям, указанным в приложении А.

5.3 Жесткий нагрузочный индентор подушки для амортизации удара (IDRCLI)

Нагрузочное устройство подушки с помощью RCLI равномерно распределенным грузом (500 ± 10) Н с акселерометром, прикрепленным к опорной плоскости в месте, указанном в 5.6 d), для измерения замедления индентора при резком (стремительном) нагружении подушки.

5.4 Устройство приложения силы

Устройство приложения вертикальной нагрузки в диапазоне от 0 до (225 ± 5) Н к нагрузочному контуру подушки индентора.

5.5 Датчик смещения

Средство измерения вертикального смещения верхней поверхности RCLI во время приложения нагрузки в диапазоне от 0 до 200 мм с точностью ±1 мм.

5.6 Установка для амортизации ударов

Устройство для измерения рассеивания ударной нагрузки на подушку сиденья:

a) состоящее из жесткого полого каркаса, образующего наружный контур RCLI;

b) с наполнением, обеспечивающим общую массу IDRCLI, равную (500 ± 10) Н.

Примечание — Для этой цели могут быть использованы металлические сферы, укладываемые на дно RCLI и фиксируемые с помощью клея или спайки;

c) способное приложить ударную нагрузку к подушке, с использованием IDRCLI, как показано на рисунке 2;

d) способное регистрировать ускорение как минимум по одной оси, ориентированной по нормали к поверхности IDRCLI, в диапазоне от минус 100 $мс^{-2}$ до плюс 100 $мс^{-2}$ с частотной характеристикой не менее 30 Гц и включающее соответствующий фильтр защиты от наложения спектров; причем акселерометр должен быть зафиксирован на верхней поверхности IDRCLI на центральной линии с отступом (127 ± 2) мм от заднего края IDRCLI;

e) включающее жесткую пластину (фанерную или аналогичного материала), размерами (500 ± 5) × (500 ± 5) × (15 ± 1) мм, прикрепленную шарнирно с одного края и обеспечивающую опору для подушки и IDRCLI под углом (10 ± 1)°;

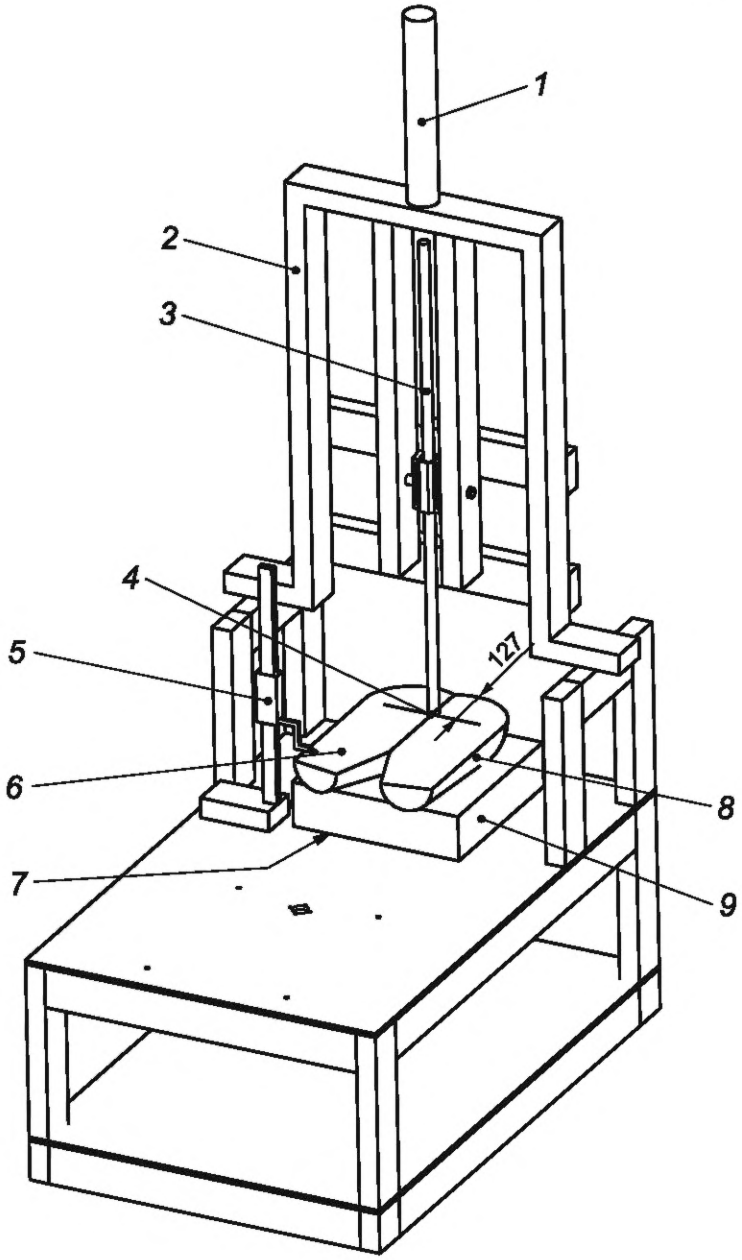
f) включающее два резиновых цилиндрических стопора диаметром (25 ± 5) мм, центры которых расположены в углах жесткой пластины на расстоянии 25 мм от передней и боковой кромок пластины, имеющих твердость по Шору А (60 ± 5) и поддерживающих пластину со стороны, противоположной шарнирному креплению, таким образом, чтобы обеспечить ее горизонтальное положение при упоре на стопоры;

g) включающее блок для поддержки жесткой пластины под углом (10 ± 1)° к горизонтальной плоскости, который может быть удален менее чем 0,1 с, в результате чего пластина падает в горизонтальное положение;

h) устойчиво обеспечивающее стабильное расположение IDRCLI относительно жесткой пластины.

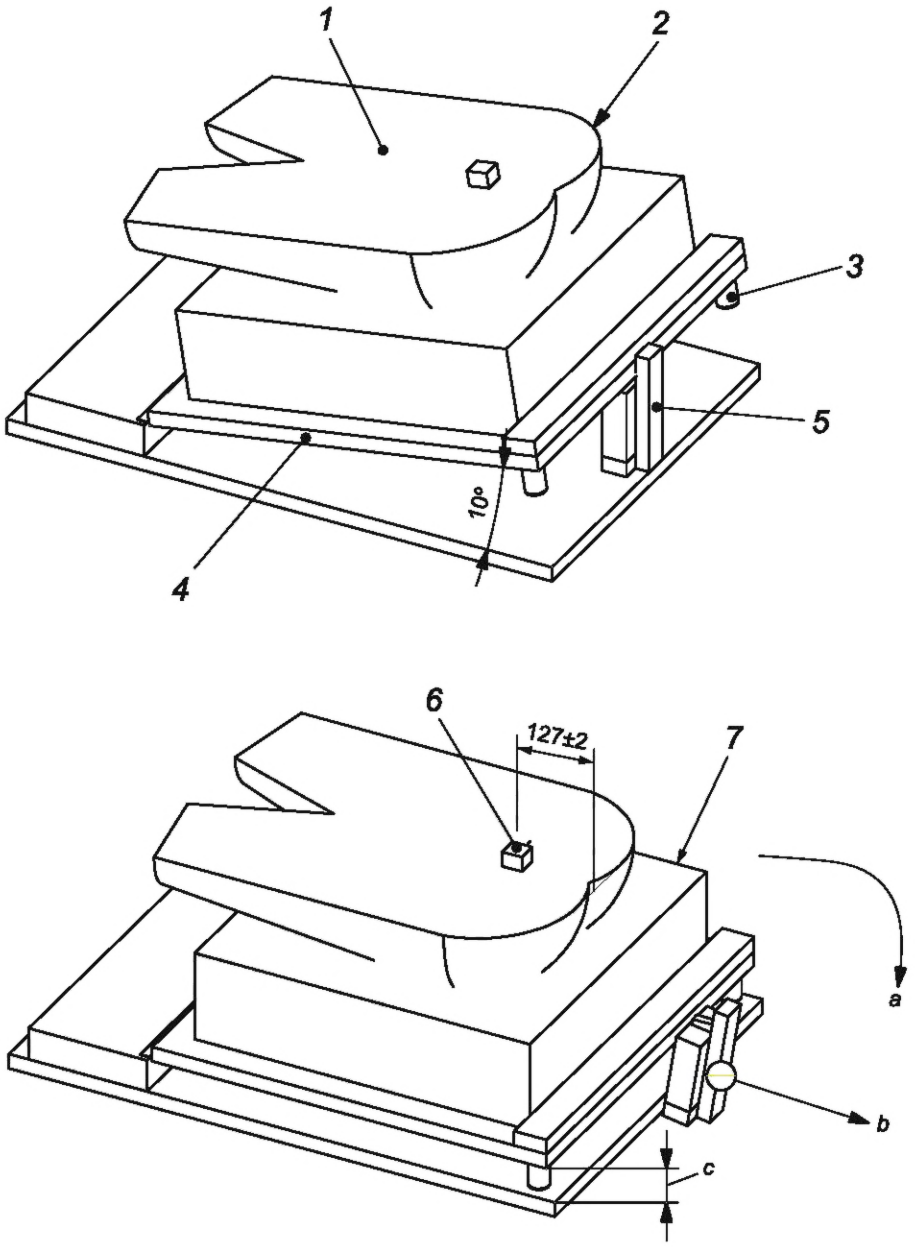
Примечание — Для этой цели во время размещения IDRCLI на испытуемой подушке можно использовать устройство для выравнивания.

Размеры в миллиметрах



1 — привод для приложения нагрузки; *2* — рама; *3* — жесткий стержень; *4* — точка приложения нагрузки; *5* — датчик смещения, *6* — опорная плоскость; *7* — способ фиксации под подушкой; *8* — RCLI; *9* — подушка

Рисунок 1 — Нагрузочное устройство с основной плоскостью, расположенной на верхней поверхности RCLI, и датчик смещения



1 — верхняя поверхность; *2* — IDRCLI; *3* — стопор; *4* — жесткая пластина; *5* — опорный блок; *6* — акселерометр; *7* — подушка; *a* — направление падения; *b* — направление тяги; *c* — параллельные пластины

Рисунок 2 — Установка для амортизации ударов

5.7 Индентор с нагрузочным контуром подушки (LCI)

CLI, воспроизводящий седалищные бугры и вертела бедренной кости как показано на рисунке 3:

a) два индентора диаметром (50 ± 2) мм, центры которых расположены на расстоянии (110 ± 5) мм друг от друга, воспроизводящие седалищные бугры;

b) два индентора диаметром (25 ± 1) мм, центры которых расположены на расстоянии (350 ±10) мм друг от друга, воспроизводящие вертела бедренной кости;

c) жесткий стержень длиной (400 ± 20) мм;

d) ремень шириной (50 ± 2) мм в соответствии с требованиями FMVSS 209, прикрепленный к стержню в точках на расстоянии (380 ± 10) мм от центра с помощью монтажных болтов с резьбой, чтобы ремень находился посередине между инденторами диаметром (25 ± 1) мм и стержнем. Ремень крепит-

ся к стержню таким образом, чтобы он проходил над инденторами диаметром 50 мм и под инденторами диаметром 25 мм.

Примечание — Может потребоваться такая конструкция устройства, в которой круглая пластина размещена в других местах на верхней поверхности подушки сиденья.

5.8 Устройство для измерения толщины подушек сидений

Устройство для измерения толщины подушек сидений в заданном месте, которое:

a) использует круглую пластину диаметром (50 ± 2) мм, прикрепленную к датчику смещения, установленному на нагружающем устройстве посредством жесткого соединения;

b) позволяет вертикальное смещение круглой пластины;

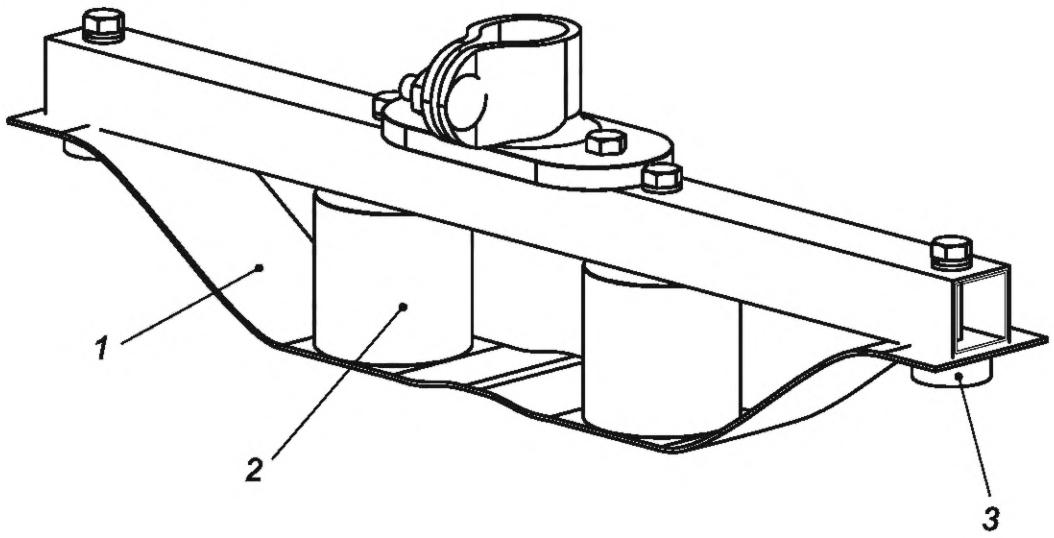
c) способно прикладывать к подушке вертикальную нагрузку, равную (3 ± 1) Н;

d) может быть расположено над испытуемой подушкой на расстоянии (125 ± 2) мм от заднего края подушки и на расстоянии (55 ± 2) мм сбоку от средней линии.

Примечание — Может потребоваться такая конструкция устройства, в которой круглая пластина размещена в других местах на верхней поверхности подушки сиденья.

5.9 Условия проведения испытаний

Окружающая среда с температурой (23 ± 2) °С и относительной влажностью (50 ± 5) %, определяемые в соответствии с ИСО 554.



1 — сетчатая тканая лента шириной 50 мм; *2* — индентор размером 50 × 50 мм;
3 — индентор размером 10 × 25 мм для внешней нагрузки

Рисунок 3 — Индентор с нагрузочным контуром подушки

6 Подготовка испытуемой подушки

6.1 Выбор подушки

Подготавливают неиспользованный образец подушки сиденья для испытания шириной и длиной от 400 мм до 450 мм. Если предусмотрен чехол, необходимо убедиться, что он расположен на подушке в положении, указанном изготовителем.

Подушка номинальной шириной от 400 мм до 450 мм соответствует размеру индентора RCLI, указанному в приложении А, и индентора LCI, указанному в 5.7. Инденторы для испытания подушек других размеров указаны в приложениях D и E.

6.2 Предварительная подготовка подушки

Выполняют следующие действия:

a) выдерживают подушку в ненагруженном состоянии не менее 12 ч в окружающей температуре (23 ± 2) °C и относительной влажности (50 ± 5) %;

b) если указано изготовителем, регулируют подушку таким образом, чтобы она могла выдержать нагрузку (830 ± 10) Н, приложенную с использованием RCLI;

c) прикладывают нагрузку, равную (830 ± 10) Н, с использованием RCLI в течение не менее 120 с и не более 180 с;

d) снимают нагрузку и позволяют подушке восстановиться в течение не более 120 с;

e) повторяют шаги c) и d) таким образом, чтобы в общей сложности получилось два повтора;

f) дают подушке восстановиться в течение не менее 5 мин и не более 60 мин.

6.3 Установка

Перед проведением испытания на подушке выполняют следующие действия:

a) если изготовителем установлено, что подушка должна быть отрегулирована в соответствии с формой пользователя, то подушку регулируют с помощью специального индентора таким образом, чтобы она могла выдержать заданную нагрузку;

b) если подушка содержит материал, который смещается и не возвращается в исходное положение после приложения нагрузки, перенастраивают подушку в соответствии с требованиями изготовителя;

c) дают возможность подушке восстановиться в течение 5—60 мин.

7 Последовательность испытания

Проводят испытания, регламентированные в разделах 8—14, в любой последовательности.

8 Фрикционные характеристики

8.1 Обоснование

Некоторые подушки предназначены для удобства перемещения, другие — для удержания пользователя. В данном разделе описаны измерения для определения скользящих свойств покрытия подушки. В настоящее время продолжается работа по установлению соответствующих характеристик подушки (включая коэффициент трения ткани), влияющих на сопротивление скольжению подушки. Дополнительную информацию можно найти в С.3 приложения С, в котором описано испытание на сопротивление скольжению для выявления поверхностных и объемных характеристик подушек кресел-колясок.

8.2 Метод испытаний

С помощью стандартного метода испытания определяют коэффициент трения поверхности материалов, соприкасающихся с пользователем.

Пример — BS 3424-10 устанавливает стандартный метод определения коэффициента трения материала.

8.3 Протокол испытаний

Фиксируют данные стандартного метода, использованного для определения коэффициента трения материала.

9 Амортизация удара при нормальных условиях нагружения

9.1 Обоснование

Данное испытание позволяет определить характеристики подушки для кресла-коляски, которые указывают на ее способность снижать ударную нагрузку на ткани и поддерживать стабильность позы. Способность подушки поглощать удары уменьшает пиковые нагрузки, связанные с ударной нагрузкой,

например, при скатывании с бордюра или другого препятствия. Амортизация удара связана с гистерезисом (см. раздел 14).

9.2 Метод испытания

Подготавливают подушку, как указано в 6.2 и 6.3, и проводят испытания в следующей последовательности:

a) помещают блок под жесткую пластину таким образом, чтобы угол между горизонтальной испытуемой поверхностью и жесткой пластиной составлял (10 ± 1)°;

b) размещают IDRCLI и подушку в установке для амортизации ударов так, чтобы передний край IDRCLI был выровнен с шарнирно-закрепленным краем жесткой пластины, а опорные точки IDRCLI располагались в месте, предусмотренном изготовителем.

Примечание 1 — На плоской подушке опорные точки IDRCLI располагают на расстоянии (125 ± 10) мм от заднего края подушки.

Примечание 2 — Для обеспечения воспроизводимости результатов акселерометр на IDRCLI размещают на постоянном расстоянии от шарнирно-закрепленной жесткой пластины, как указано в 5.6, перечисление d);

c) начинают регистрировать ускорение IDRCLI перед тем, как отпустить пластину на следующем шаге d);

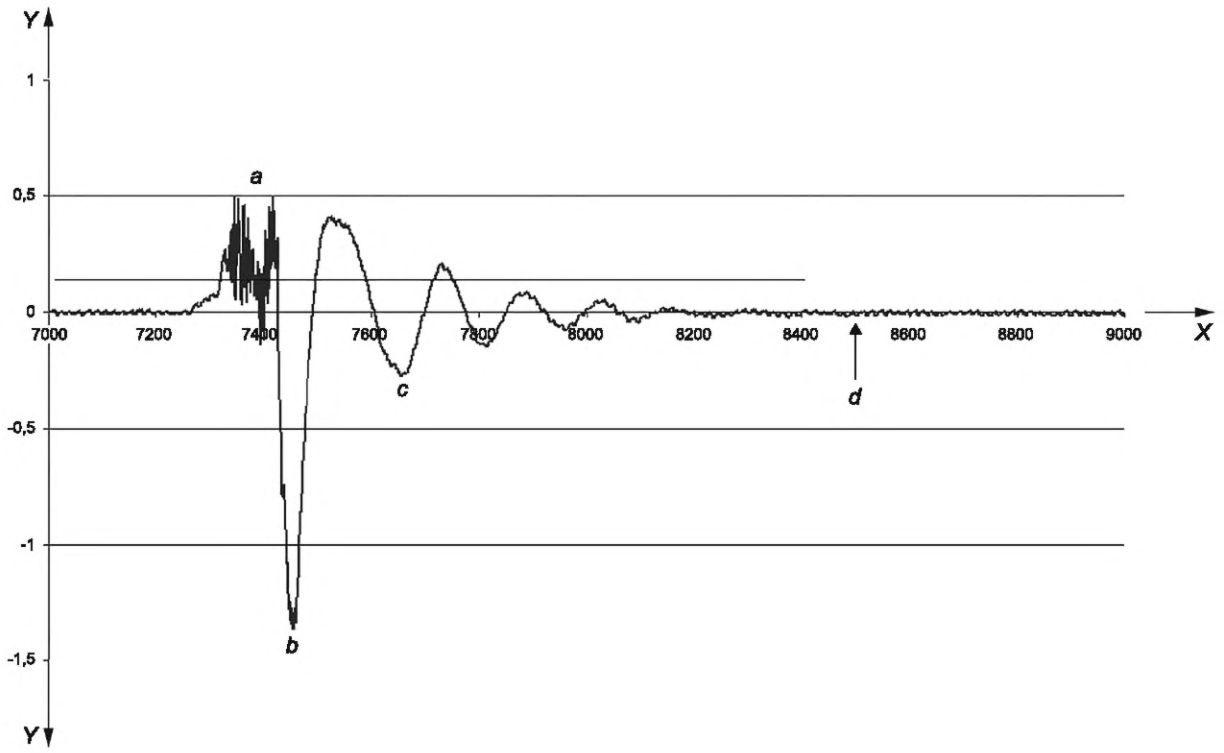
d) через (180 ± 10) с после размещения IDRCLI на подушке удаляют блок за время менее чем 0,1 с, чтобы жесткая пластина упала на резиновые стопоры;

e) останавливают регистрацию после того, как ускорение уменьшится до значения, равного 1 % от максимального;

f) снимают нагрузку и делают перерыв между испытаниями на (300 ± 10) с, во время которого переустанавливают подушку, как описано в 6.3, перечисление b);

g) повторяют шаги по перечислениям c)—f) еще два раза. В общей сложности должно получиться три повторения.

Стандартный результат изображен на рисунке 4, где на вертикальной оси представлено ускорение IDRCLI, м/с^2, а на горизонтальной оси — время, мс.



X — время, мс; *Y* — ускорение, приведенное к ускорению силы тяжести (9, 81 м/с^2); *a* — снятие блока и свободное падение; *b* — первый удар; *c* — второй удар; *d* — исходная точка

Примечание — В этом примере высокочастотные компоненты сигнала ускорения являются стандартными и отражают вибрацию в системе.

Рисунок 4 — Стандартный результат испытаний на амортизацию удара, представленный в виде графической зависимости ускорения от времени, мс

9.3 Метод расчета

Полученные данные необходимо выровнять с помощью низкочастотного фильтра Баттерворта 3-го порядка или аналогичного фильтра с частотой среза 0,25 Гц. Отсортированные данные используют для расчета следующих параметров:

a) величина первоначального удара (удар 1) для каждого повторения, м/с^2;

b) величина второго удара (удар 2) для каждого повторения, м/с^2;

c) среднее значение удара 1 и удара 2 для всех трех повторений, м/с^2;

d) процентное отношение удара 2 к удару 1.

9.4 Протокол испытаний

a) Фиксируют данные о среднем значении удара 1 для всех испытаний и среднем процентном отношении удара 2 к удару 1 для всех испытаний.

b) В протокол включают график зависимости ускорения от времени в миллисекундах, как показано на рисунке 4.

10 Восстановление

10.1 Обоснование

Характеристика подушки сиденья восстанавливаться указывает на ее способность восстанавливать форму и размеры, которые были получены при ее первоначальной нагрузке, после определенного периода нагрузки. Восстановление может быть связано с повторной нагрузкой на подушку и может сви-

детельствовать об износе. С целью исследования изменений характеристик подушки при эксплуатации, таких как восстановление, планируется разработка следующей части серии стандартов ИСО 16840. В качестве альтернативы, некоторые подушки сиденья изготавливаются таким образом, чтобы принимать форму пользователя, используя свойства вязкоупругого материала, и требуется значительное время для возвращения им первоначальной формы. В некоторых случаях для подушек сидений используют материалы с податливыми компонентами, легко приспосабливающимися под пользователя, что требует дополнительных манипуляций для восстановления исходной формы подушек.

10.2 Метод испытания

Следующий метод следует выполнять без смещения подушки во время испытания. Если при измерении толщины подушки невозможно избежать ее смещения, необходимо отметить это в протоколе испытаний, а нарушения должны быть минимизированы. В оптимальном случае устройство для измерения толщины подушки сиденья (5.8) помещается на нагрузочное устройство (5.1), когда требуются измерения толщины, и извлекается при нагрузке с помощью RCLI.

a) Подготавливают и устанавливают подушку в соответствии с 6.2 и 6.3.

b) Помещают RCLI в нагружающее устройство, как указано в 5.1.

Примечание — Для проведения данного испытания привод для приложения нагрузки не требуется. Вертикальную нагрузку к RCLI можно прикладывать с помощью свободных грузов.

c) На испытуемой подушке отмечают линию опорных точек, прямую линию в переднезадней плоскости (*A*—*P*), соединяющей две наиболее низкие точки RCLI таким образом, чтобы эти опорные точки RCLI были выравнены с соответствующей частью подушки.

d) На испытуемой подушке отмечают контрольную точку в месте пересечения линий опорных точек, описанном в перечислении c), и линии, параллельной оси, расположенной на середине расстояния между опорными точками RCLI.

e) До размещения подушки круглую пластину устройства для измерения толщины подушки сиденья приводят в контакт с горизонтальной пластиной с помощью нагрузки (3 ± 1) Н и регистрируют вертикальное расстояние от основной плоскости с точностью до 1 мм (измерение A).

f) После размещения подушки приводят круглую пластину устройства для измерения толщины подушки сиденья в контакт с подушкой таким образом, чтобы она находилась по центру в радиусе 2 мм от контрольной точки, отмеченной на подушке. Прикладывают контактную нагрузку (3 ± 1) Н и фиксируют вертикальное расстояние с точностью до 1 мм от основной плоскости (измерение B).

g) Размещают подушку на нагрузочном устройстве таким образом, чтобы опорные точки RCLI были выравнены с линией опорных точек на подушке и осевой линией RCLI и подушки с точностью ±10 мм.

h) С помощью RCLI прикладывают нагрузку, равную (500 ± 10) Н, через 5—10 с и удерживают ее в течение (1200 ± 60) с.

i) Снимают нагрузку.

j) Через (25 ± 2) с после снятия нагрузки приводят круглую пластину устройства для измерения толщины подушки сиденья в контакт с подушкой таким образом, чтобы она находилась по центру в радиусе 2 мм от контрольной точки, отмеченной на подушке; прикладывают контактную нагрузку, равную (3 ± 1) Н, и регистрируют вертикальное расстояние от основной плоскости с точностью до 1 мм (измерение C).

k) Снимают круглую пластину с поверхности подушки.

l) Через (1200 ± 60) с после снятия нагрузки приводят круглую пластину устройства для измерения толщины подушки сиденья в контакт с подушкой таким образом, чтобы она находилась в центре радиусом 2 мм от контрольной точки, отмеченной на подушке; прикладывают контактную нагрузку, равную (3 ± 1) Н, и фиксируют вертикальное расстояние до основной плоскости с точностью до 1 мм (измерение D).

m) Повторяют шаги по перечислениям e)—l) еще два раза так, чтобы в общей сложности получилось три повтора, переустанавливая подушку между измерениями, как указано в 6.3 b).

10.3 Протокол испытаний

В дополнение к информации, требуемой в соответствии с разделом 16, в протокол включают следующие сведения:

a) двухмерные координаты контрольной точки на испытуемой подушке относительно средней линии и задней стороны подушки;

b) смещалась ли подушка во время испытания для того, чтобы выполнить измерения с помощью устройства измерения толщины подушки сиденья;

c) среднее значение исходной (начальной) толщины подушки при размещении RCLI (*B*—*A*) на опорных точках;

d) среднее значение отношения толщины после восстановления в течение 25 с к исходной толщине при размещении RCLI на опорных точках:

$$\frac{\text{толщина}_{25c}}{\text{исходная толщина}} = \frac{C-A}{B-A};$$

e) среднее значение отношения толщины после восстановления в течение 1200 с к исходной толщине при размещении на опорных точках:

$$\frac{\text{толщина}_{1200c}}{\text{исходная толщина}} = \frac{D-A}{B-A}.$$

11 Глубина нагрузочного контура и прогиб при перегрузке

11.1 Обоснование

Способность подушки сохранять целостность анатомических тканей зависит от ее способности охватывать тазобедренный сустав. Пользователю также важно поддерживать запас прочности амортизирующего эффекта. При испытании на перегрузку измеряют величину прогиба, возникающего при увеличении нагрузки на 33 % и на 66 % по сравнению с номинальной испытательной нагрузкой. Подушка считается загруженной сверх допустимой нормы, если увеличение нагрузки не вызывает соответствующего увеличения прогиба. Подушки с большим прогибом в перегруженном состоянии имеют более высокий запас прочности при достижении предельного положения.

Данное испытание характеризует две способности подушки:

a) способность принимать форму по контуру с учетом первоначального контура и контура, создаваемого нагрузкой;

b) способность подушки выдерживать условия перегрузки.

11.2 Метод испытания

a) Подготавливают подушку для испытания, как установлено в 6.2 и 6.3.

b) Размещают испытуемую подушку на ровной горизонтальной поверхности.

c) Измеряют толщину L_{th} подушки относительно горизонтальной опорной поверхности с точностью до 1 мм в точке от заднего края подушки, аналогичной расстоянию между седалищными буграми таза и задней частью подушки, указанному изготовителем, прикладывая нагрузку, равную (1,5 ± 0,5) Н, с помощью устройства для измерения толщины подушки сиденья; контурные подушки измеряют по боковому краю, а выпуклые или плоские подушки — по средней линии.

Примечание — В случае выпуклых или плоских подушек толщину подушки измеряют на расстоянии (125 ± 10) мм от ее заднего края.

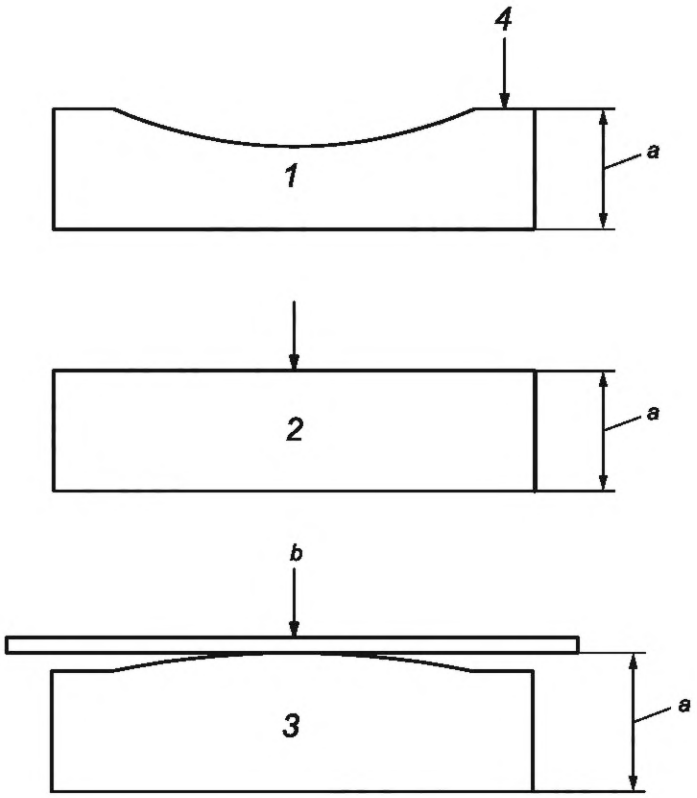
d) Повторяют шаг по перечислению c) два раза таким образом, чтобы в общей сложности получилось три повтора, и определяют среднюю толщину подушки L_{th} с точностью до 1 мм.

Примечание 1 — Для обеспечения гарантии постоянства измерений толщины без прогиба материала можно использовать жесткий лист материала известной толщины; значение толщины этого листа следует вычесть перед измерением толщины подушки.

Примечание 2 — На рисунке 5 показаны места измерения, как описано выше.

e) Помещают LCI в устройство для приложения нагрузки в контакте с подушкой таким образом, чтобы опорные точки были расположены в месте, указанном изготовителем.

Примечание — На плоской подушке опорные точки LCI расположены на расстоянии (125 ± 10) мм от заднего края подушки.



1 — контурная подушка; *2* — плоская подушка; *3* — выпуклая подушка; *4* — боковая граница; a — толщина в ненагруженном состоянии; *b* — толщина опорной поверхности, измеренная после размещения планки (доски) для выравнивания податливого материала

Рисунок 5 — Метод измерения вогнутой и выпуклой верхней поверхностей подушки сиденья

f) Прикладывают вертикальную нагрузку (140 ± 5) Н.

g) Через (300 ± 10) с измеряют вертикальное расстояние L_1 от горизонтальной опорной поверхности до нижней поверхности LCI с точностью до 1 мм.

h) Увеличивают нагрузку на LCI до (186 ± 5) Н.

i) Через (60 ± 5) с после увеличения нагрузки повторно измеряют вертикальное расстояние L_2 от горизонтальной опорной поверхности до нижней поверхности LCI с точностью до 1 мм.

j) Увеличивают нагрузку на LCI до (232 ± 5) Н.

k) Через (60 ± 5) с после увеличения нагрузки повторно измеряют вертикальное расстояние L_3 от горизонтальной опорной поверхности до нижней поверхности LCI с точностью до 1 мм.

l) Повторяют шаги по перечислениям e)—k) еще два раза таким образом, чтобы в общей сложности получилось три повтора с интервалами (300 ± 10) с между измерениями и переустанавливая подушку между измерениями, как указано в 6.3, перечисление b).

11.3 Метод расчета

a) Вычисляют глубину нагрузочного контура $L_{CD} = L_{th} - L_1$ и фиксируют ее с точностью до 1 мм для каждого испытания.

b) Вычисляют прогиб при перегрузке на 33 %, $D_{O\,33} = L_1 - L_2$ и фиксируют его с точностью до 1 мм для каждого испытания.

c) Вычисляют прогиб при перегрузке на 66 %, $D_{O\,66} = L_1 - L_3$ и фиксируют его с точностью до 1 мм для каждого испытания.

11.4 Протокол испытаний

В дополнение к обязательной информации, которая установлена в разделе 16, в протокол включают медианные значения для глубины нагрузочного контура L_{CD}, прогиба при перегрузке на 33 % $D_{O\,33}$ и прогиба при перегрузке на 66 % $D_{O\,66}$.

12 Протекание воды

12.1 Обоснование

Подушки могут подвергаться воздействию пролитых жидкостей или мочи. В данном испытании определяют время проникновения жидкостей через покрытие (протекание).

Примечание — Данное испытание может быть неподходящим для изделий из резины или с полимерным покрытием, которые могут образовать герметичную изоляцию с испытательным устройством. Это приводит к получению значений времени, значительно превышающих целесообразные, и к невозможности измерения протекания, так как испарение и впитывание значительно превышают наблюдаемое протекание.

12.2 Метод испытания

Применяют методы, установленные в ИСО 9073-8, с ограничением по времени, равным (3600 ± 10) с.

12.3 Протокол испытаний

Требования к регистрации результатов испытаний определены в разделе 16.

13 Биосовместимость

13.1 Обоснование

Целостность анатомических тканей может быть нарушена вследствие контакта кожи с компонентами подушки сиденья. Данный метод испытания определяет процедуру испытания на биосовместимость компонентов подушек, находящихся в прямом контакте с кожей при нормальном использовании, при неправильном использовании или в случае невозможности предотвратить контакт этих компонентов с кожей. Данное испытание также предназначено для подтверждения биосовместимости в тех случаях, когда компоненты подушки вступают в контакт с открытыми ранами.

13.2 Метод испытания

Применяют метод испытания, описанный в ИСО 10993-1, к любым частям подушки сиденья, которые могут вступать в контакт с кожей пользователя.

13.3 Протокол испытаний

Требования к регистрации результатов испытаний определены в разделе 16.

14 Испытание на гистерезис

14.1 Обоснование

Испытание на гистерезис позволяет получить информацию о гистерезисной характеристике подушки сиденья. Гистерезис позволяет измерять энергию, рассеянную на подушке во время цикла нагрузки и разгрузки. Гистерезис часто связан с амортизацией удара (см. раздел 9). Подушки с более высокими значениями гистерезиса способны поглощать энергию при использовании кресел-колясок на неровных поверхностях или во время спуска по ступенькам, что позволяет предотвратить передачу энергии удара на ткани тела пользователя.

14.2 Метод испытания

a) Подготавливают и устанавливают подушку, как указано в 6.2 и 6.3.

b) Используя нагрузочное устройство, приводят RCLI в контакт с испытательной поверхностью, используемой для поддержки подушки сиденья; обнуляют датчик высоты или иным образом компенсируют высоту индентерной части устройства.

c) Поднимают RCLI таким образом, чтобы подушка могла быть размещена на основании испытательного устройства.

d) Приводят RCLI в контакт с подушкой таким образом, чтобы опорные точки индентора находились на расстоянии (125 ± 10) мм от заднего края подушки или были выровнены с аналогичной частью подушки.

e) Прикладывают к подушке начальную нагрузку, равную 8 Н.

f) Выполняют цикл нагрузок от 8 до 750 Н и в обратном порядке со скоростью 1 мм/с.

g) Непрерывно фиксируют нагрузку, толщину и время.

h) Делают перерыв между испытаниями на время (300 ± 10) с, необходимый на восстановление подушки, переустанавливая подушку, как указано в 6.3, перечисление b).

i) Повторяют шаги по перечислениям b)—h) еще два раза, чтобы в общей сложности получилось три набора данных.

14.3 Метод расчета

Определяют следующие значения:

a) толщину во время приложения следующих нагрузок: 8, 250, 500, 750, 500, 250, 8 Н. Регистрируют толщину, соответствующую каждому значению нагрузки;

b) среднее значение толщины при сжатии по времени приложения нагрузки 8, 250, 500, 750 Н по трем наборам данных;

c) среднее значение толщины при снятии нагрузки 500, 250, 8 Н по трем наборам данных;

d) показатели гистерезиса:

$$\text{гистерезис для 250 Н} = 1 - \frac{\text{среднее значение толщины при снятии нагрузки 250 Н}}{\text{среднее значение толщины при сжатии нагрузкой 250 Н}};$$

$$\text{гистерезис для 500 Н} = 1 - \frac{\text{среднее значение толщины при снятии нагрузки 500 Н}}{\text{среднее значение толщины при сжатии нагрузкой 500 Н}}.$$

14.4 Протокол испытаний

В дополнение к обязательной информации, которая установлена в разделе 16, в протокол вносят:

a) показатели гистерезиса для нагрузки 250 и 500 Н, вычисленные в 14.3, перечисление d);

b) строят график средних значений толщины при сжатии нагрузкой и снятии нагрузки, вычисленные в 14.3 b) и c).

15 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на стандарт, например, ИСО 16840-2;

b) наименование, адрес и статус аккредитации испытательной лаборатории;

c) дату составления протокола испытаний;

d) наименование и адрес изготовителя подушки;

e) модель, тип и номинальный размер, однозначно описывающие подушку, включая серийный номер и номер партии, а также внутренний контрольный номер, при его наличии;

f) используемое покрытие подушки;

g) процедуру подготовки испытуемой подушки, включая установку и регулировку, а также тип RCLI, использованного для испытаний;

h) характеристики испытуемой подушки, как описано в ISO/IEC Guide 98-3;

i) любые отклонения от описанных методов испытаний.

16 Требования к раскрытию информации

При раскрытии результатов испытаний в листах спецификации изготовитель должен включить следующую информацию:

a) модель, тип и номинальный размер, однозначно описывающие подушку;

b) покрытие, используемое при испытании;

c) дату изготовления подушки и покрытия.

Приложение А
(обязательное)

Коническая однородная геометрия RCLI

RCLI представляет собой модифицированный вариант индентора, разработанного в 1995 г., с легко воспроизводимой геометрически формой на основе комбинации конуса и сферы для воспроизведения анатомии человека. Метод вырезания компонентов конуса и сферы представлен на рисунке А.1, а размеры компонентов и линии среза приведены в таблице А.1.

RCLI может быть изготовлен следующим образом на основании размеров, указанных в таблице А.1:

a) вытачивают конус соответствующего диаметра и конусности;

b) обрабатывают конец, придав ему форму полусферы.

c) выполняют финишную обработку поверхности до степени шероховатости не менее N7 (BCJ 1302:2002; приблизительная средняя шероховатость поверхности <1,7 мкм);

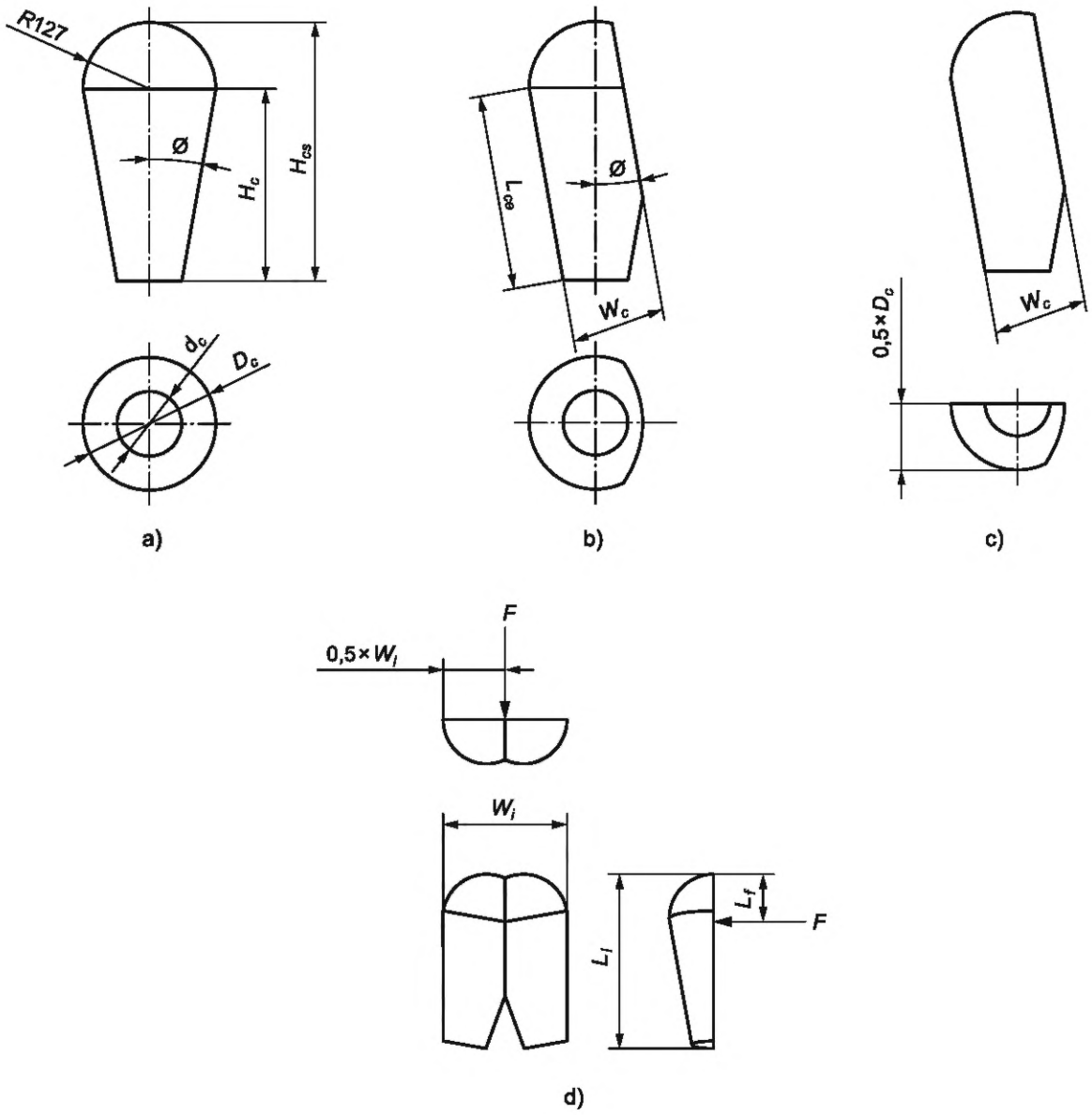
d) делают первый срез конуса параллельно конусной кромки конуса [см. рисунок А.1 b)]. Разрез не должен проходить через малый круглый конец и не должен уменьшать общую длину RCLI;

e) делают срез параллельно главной оси конуса [см. рисунок А.1 c)], который делит пополам плоскость, образованную первым срезом;

f) две части, полученные в результате d), располагают, как показано на рисунке А.1. Затем эти две части соединяют;

g) прикрепляют к нагрузочному устройству.

Примечание — Данный RCLI предназначен для воспроизведения анатомии взрослого человека. Другие анатомические размеры могут быть легко получены путем масштабирования размеров RCLI и изменения нагрузки, прикладываемой к нему. Ожидается, что в дальнейшем будут проведены исследования RCLI других размеров.



Примечание — Размеры приведены в таблице А.1.

Рисунок А.1 — Сборка компонентов RCLI

Таблица А.1 — Размеры конуса и сферы

Ширина подушки (ном.), мм	Ширина индентора W_i, мм	Длина индентора L_i, мм	Передне-заднее расположение нагрузки l_f, мм	Угол конуса Ø, °	Ширина конуса на первом срезе W_c, мм	Высота конуса без сферы H_c, мм	Высота, со сферой H_{cs}, мм	Больший диаметр конуса D_c, мм	Меньший диаметр конуса d_c, мм	Длина кромки конуса, мм
400—450	360	500	127	10	180	367	494	254	124	373

Примечание 1 — Все допуски (за исключением ширины подушки) составляют ±2 мм.

Примечание 2 — RCLI состоит из конусов и сфер, изготовленных, как показано на рисунке А.1. Эти компоненты соединяют для получения требуемой формы в соответствии с таблицей А.1.

Приложение В
(справочное)

Типовые диапазоны испытаний, описанных в ИСО 16840-2, и ориентировочные значения для амортизации

В таблице В.1 представлены типовые диапазоны измеряемых данных, полученных в лабораториях, проводящих эти испытания с 2002 г. Стандартный пеноматериал HR45 представляет собой пенополиуретан плоской формы толщиной 75 мм (3 дюйма) со значением усадки при вдавливании 45 IFD, без покрытия. Диапазоны измеряемых данных для стандартного пеноматериала приведены в качестве эталона для оценки результатов, получаемых испытательными лабораториями при применении методов испытаний. Эталон не устанавливает целевых или пороговых значений, а также требований к материалу или конструкции.

Таблица В.1 — Типовые диапазоны

Раздел и вид испытания	Описание испытания	Ожидаемый диапазон результатов	Типовой диапазон для эталонного пеноматериала HR 45	Описание характеристик подушки
Раздел 8. Фрикционные свойства. Сопротивление скольжению	Данное испытание позволяет измерить скользкость покрытия подушки. Результатом испытания является нагрузка, измеренная в точке скольжения	От 1,8 до 8,0 Н	От 2,5 до 5,4 Н	Способность к скольжению. Чем больше нагрузка, тем меньше способность скользить; чем меньше нагрузка, тем больше способность скользить. Более скользкая подушка может способствовать соскальзыванию с места, с другой стороны, это может быть удобно при перемещении. Менее скользкая подушка, напротив, может противодействовать соскальзыванию, что может затруднять перемещение
Раздел С.2. Фрикционные свойства. Горизонтальная жесткость	Измерение боковой или передней жесткости позволяет выявить взаимодействие подушки и кожи пользователя при незначительных появлениях горизонтальной нагрузки на границе между подушкой сиденья и ягодицами. Результатами данного испытания является нагрузка смещения вбок и вперед за 60 с, выраженные в Н	Нагрузка смещения вбок за 60 с: 60—125. Примечание — 5 мм данные тяги. Нагрузка смещения вперед за 60 с: 48—168. Примечание — 5 мм данные тяги	Нагрузка смещения вбок за 60 с: 184—215. Примечание — 5 мм данные тяги. Нагрузка смещения вперед за 60 с: 152—168. Примечание — 5 мм данные тяги	Чем больше горизонтальная жесткость, тем больше обеспечиваемая устойчивость, но при этом большая потенциальная деформация и сдвиг тканей. Чем меньше горизонтальная жесткость, тем меньше обеспечиваемая устойчивость, но при этом меньше потенциальная деформация и сдвиг тканей

Продолжение таблицы В.1

Раздел и вид испытания	Описание испытания	Ожидаемый диапазон результатов	Типовой диапазон для эталонного пеноматериала HR 45	Описание характеристик подушки
Раздел 9. Амортизация удара	Данное испытание позволяет измерить характеристики подушки для кресла-коляски, отвечающие за ее способность уменьшать ударную нагрузку на ткани и обеспечивать устойчивость позы. Результатами данного испытания являются среднее значение удара 1 и отношения удара 2 к удару 1 в процентах, а также график выровненного ускорения по времени, мс	Удар 1: 20,00—44,00 м/с^2. Соотношение удара 1 к удару 2: 14 % — 38 %	Удар 1: 21,50—2,75 м/с^2. Соотношение удара 1 к удару 2: 14 % — 14,2 %	Поглощение удара. Чем больше значение удара 1, тем жестче подушка при ударе. Чем ниже отношение, тем лучше гашение энергии после удара
Раздел 10. Восстановление	Характеристики восстановления подушки сиденья показывают способность сиденья восстанавливать свою первоначальную форму и размеры после окончания приложения нагрузки. Результатами данного испытания являются средняя исходная толщина подушки, мм, при положении RCLI на опорных точках, среднее отношение восстановленной толщины за 25 с к исходной толщине при расположении на опорных точках и среднее отношение восстановленной толщины за 1200 с к исходной толщине при расположении на опорных точках	25 с коэффициент восстановления: 0,61—1. 1200 с Коэффициент восстановления: 0,88—1,04	25 с коэффициент восстановления: 0,97—1. 1200 с Коэффициент восстановления: 0,98—1	Чем ближе это отношение к 1, тем быстрее подушка восстанавливает свои исходные размеры
Раздел 11. Глубина нагруженного контура и прогиб при перегрузке	Испытание на перегрузку позволяет измерить величину прогиба, возникающего вследствие увеличения нагрузки сверх нормативной на 33 % и 66 %. Результатами данного испытания являются глубина наружного контура, прогиб при перегрузке L_{180} и прогиб при перегрузке L_{225}, мм	Глубина нагруженного контура: 10—90 L_{180}: 0–15 L_{225}: 0–10	Глубина нагруженного контура: 40—45 L_{180}: 5—10 L_{225}: 5	Глубина, на которую человек опускается, продавливая подушку

Окончание таблицы В.1

Раздел и вид испытания	Описание испытания	Ожидаемый диапазон результатов	Типовой диапазон для эталонного пеноматериала HR 45	Описание характеристик подушки
Раздел 12. Протекание воды	Данное испытание позволяет определить время проникновения жидкости сквозь покрытие (проникание)	Диапазон не определен		Водостойкость
Раздел 13. Биосовместимость	Данное испытание определяет биосовместимость компонентов подушки, которые могут вступать в прямой контакт с кожей при нормальном использовании, при неправильном использовании или в случае невозможности предотвратить контакт этих компонентов с кожей. Данное испытание также предназначено для демонстрации биосовместимости, если компоненты подушки вступают в контакт с открытыми ранами	Диапазон не определен		Для оценки безопасности для тканей человека при испытании применяют критерий «пройдено/не пройдено»
Раздел 14. Испытание на гистерезис	Гистерезис — это измерение энергии, рассеянной на подушке во время цикла приложения и удаления нагрузки. Результатами данного испытания являются показатели гистерезиса при 250 и 500 Н, %	250 Н Гистерезис: 2,8—36,8. 500 Н Гистерезис: 2,8—31,0	250 Н Гистерезис: 25,3—36,8. 500 Н Гистерезис: 15,9—31,0	Способность подушки сохранять свою поддерживающую силу после приложения нагрузки. Чем ниже отношение, тем меньше энергии рассеивается на подушке

Приложение С
(справочное)

Горизонтальная жесткость и сопротивление проскальзыванию

С.1 Установка

С.1.1 Установка для испытания бокового и прямого перемещения

Средство для крепления RCLI, установленного на конце жесткого стержня, которое позволяет RCLI перемещаться в боковом и прямом направлениях на подушке сиденья в одной плоскости и имеющее:

a) систему крепления RCLI, как указано в приложении А;

b) возможность использования поворачивающегося жесткого элемента, способного качаться по дуге радиусом 750 мм и свободно перемещаться вертикально в длинной опоре, как показано на рисунке С.1;

c) ограничительную систему на жестком основании со средствами фиксации подушки.

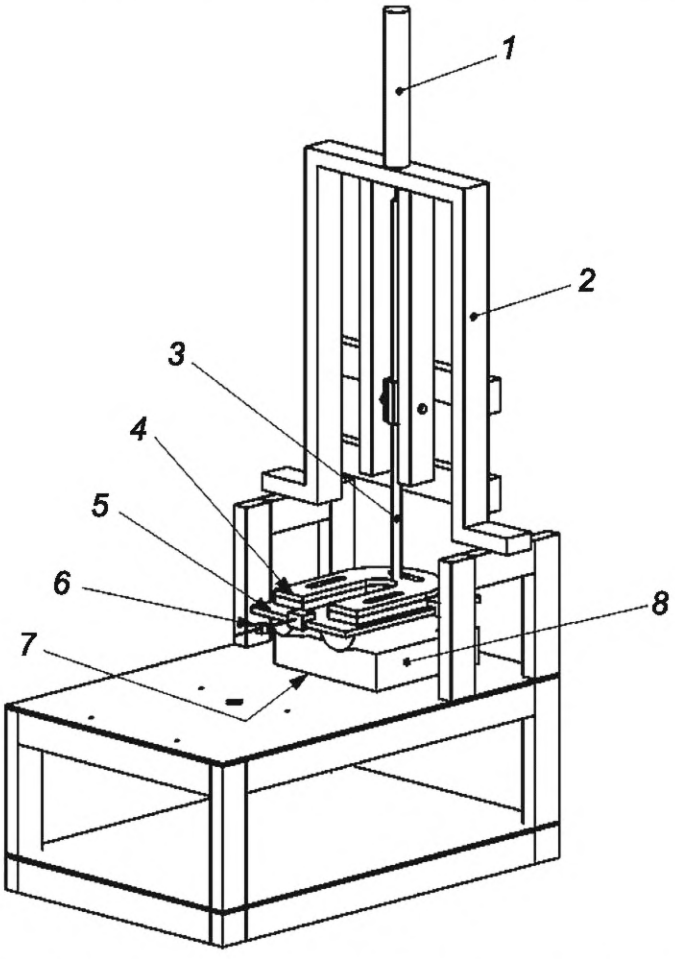
Примечание 1 — Полоска «липучки» или фиксирующий запор вдоль кромки основания подушки является эффективным средством фиксации подушки на испытательной установке;

d) возможность приложения к RCLI вертикальной нагрузки, равной (500 ± 10) Н;

e) (для испытания жесткости в прямом и боковом направлениях) способность приложения нагрузки перпендикулярно к вертикальному элементу, действующей в плоскости подушки как в прямом, так и в поперечном направлении и вызывающей перемещение (10 ± 1) мм со скоростью (5 ± 1) мм/с;

f) (для испытания на сопротивление скольжению) возможность смещения перпендикулярно к вертикальному элементу, действуя в плоскости подушки со скоростью (5 ± 1) мм/с;

g) возможность измерения и регистрации (с минимальным шагом дискретизации 200 Гц) нагрузки, приложенной к RCLI.



1 — пневмоцилиндр для подъема вверх; *2* — рама; *3* — жесткий стержень; *4* — нагрузка; *5* — RCLI; *6* — датчик измерения нагрузки; *7* — способ фиксации под подушкой; *8* — подушка

Рисунок С.1 — Установка для испытания бокового и прямого перемещения, подготовленная к испытанию на боковую и прямую жесткость

С.2 Боковая и фронтальная жесткости

С.2.1 Обоснование

Измерение поперечной или прямой жесткости для характеристики взаимодействия между подушкой и кожей после незначительного изменения горизонтальной нагрузки на поверхности соприкосновения между подушкой сиденья и ягодицами. Способность подушки деформироваться под действием горизонтальной нагрузки при незначительных движениях тела основана на том, что большая деформация сдвига негативно влияет на целостность кожи. Жесткость при смещении вбок и вперед может нарушать целостность кожи, даже если тазобедренный сустав остается неподвижным. Подушка, позволяющая перемещаться и расслабляться без напряжения мягких тканей, способствует сохранению целостности тканей. Однако при уменьшении горизонтальной жесткости устойчивость может снизиться. Поэтому подушка с большим значением горизонтальной жесткости будет более устойчивой, но может вызывать деформацию и напряжение тканей при незначительных перемещениях. Подушка с незначительной горизонтальной жесткостью не вызывает сильной деформации и напряжения, однако может оказаться менее устойчивой для пользователя.

С.2.2 Метод испытания

Метод испытаний включает следующие процедуры:

a) подготавливают подушку, как указано в 6.2 и 6.3;

b) помещают RCLI на установку для испытания на жесткость при смещении вбок и вперед, как показано на рисунке С.1;

c) размещают подушку под RCLI таким образом, чтобы опорные точки индентора находились на расстоянии (125 ± 25) мм от заднего края подушки или были выровнены с аналогичной частью подушки;

d) прикладывают вертикальную нагрузку, равную (500 ± 10) Н (включая вес RCLI), к месту, указанному в приложении А;

e) в течение (60 ± 5) с вызывают относительное смещение (10 ± 1) мм между RCLI и подушкой в боковом направлении со скоростью (2 ± 1) мм/с;

f) регистрируют максимальное значение нагрузки;

g) сохраняя смещение в течении (60 ± 5) с, фиксируют нагрузку, приложенную к индентору;

h) возвращают RCLI в нейтральное положение;

i) переустанавливают подушку в соответствии с 6.3 b) и удостоверяются в том, что подушка не сдвинулась относительно основания;

j) повторяют шаги по c)—h) два раза таким образом, чтобы в общей сложности получить три измерения, с интервалом (600 ± 10) с между измерениями;

k) переустанавливают подушку в соответствии с 6.3 b);

l) перемещают подушку и RCLI, чтобы обеспечить смещение (10 ± 1) мм вперед относительно рекомендуемым изготовителем положением подушки;

m) повторяют шаги по c)—j) для нагрузки, приложенной в направлении вперед.

С.3 Сопротивление скольжению

С.3.1 Обоснование

Испытание на сопротивление скольжению отражает поверхностные и объемные характеристики подушки сиденья. Сопротивление скольжению важно, так как высокое сопротивление скольжению обеспечивает пользователю возможность сохранять вертикальное положение. Низкое сопротивление скольжению обеспечивает пользователю возможность соскальзывать с подушки для пересадки. Сила тяжести и опора для спины могут совместно подталкивать человека вперед и вставать с кресла-коляски. Тенденция подушки к скольжению может оказывать отрицательное влияние как на функциональность, так и на распределение давления. Количественная оценка сопротивления подушки скольжению характеризует, как она работает в этих положениях. Сопротивление скольжению связано со свойствами трения подушки.

С.3.2 Метод испытания

Метод испытаний включает следующие процедуры:

a) подготавливают и устанавливают подушку, как указано в 6.2 и 6.3;

b) помещают RCLI на установку для испытания на жесткость при смещении вбок и вперед, как показано на рисунке С.1, поворачивая RCLI на 90° из положения, изображенного на рисунке, таким образом, чтобы нагрузка прикладывалась к передней части RCLI (в области ног);

c) размещают подушку таким образом, чтобы опорные точки индентора находились на расстоянии (125 ± 25) мм спереди от заднего края подушки или были выровнены с аналогичной частью подушки;

d) прикладывают общую вертикальную нагрузку, равную (500 ± 10) Н (включая вес RCLI), к месту, указанному в приложении А;

e) в течение (60 ± 5) с прикладывают горизонтальную нагрузку для смещения индентора вперед по отношению к подушке со скоростью (5 ± 1) мм/с;

f) с точностью до 0,5 Н фиксируют среднюю нагрузку, необходимую для того, чтобы вызвать смещение между индентором и поверхностью подушки; сила смещения может быть определена по графику зависимости силы от смещения путем определения пика нагрузки, возникающей перед падением силы, указывающим на смещение индентора;

g) возвращают RCLI в нейтральное положение;

h) переустанавливают подушку в соответствии с 6.3 b) и удостоверяются в том, что подушка не сдвинулась относительно основания;

i) повторяют шаги по c)—h) два раза таким образом, чтобы в общей сложности получить три измерения, с интервалом (600 ± 10) с между измерениями.

Приложение D
(справочное)

RCLI для испытаний подушек альтернативных размеров

В настоящем приложении используются RCLI, предназначенные для испытания подушек шириной от 400 мм до 450 мм. Коническая однородная геометрия RCLI позволяет проектировать инденторы разных размеров, подходящие для подушек нестандартных размеров.

В таблице D.1 приведены альтернативные конструкции RCLI для подушек нестандартных размеров. Следует обратить внимание на то, что для инденторов разных размеров прикладываются различные нагрузки.

Примечание 1 — Все допуски составляют ±2 мм.

Примечание 2 — RCLI изготовлен из конуса и сфер, обработанных, как показано на рисунке А.1.

Таблица D.1 — Конструктивные размеры RCLI для подушек нестандартных размеров

Ширина подушки (ном.), мм	Ширина индентора W_i, мм	Длина индентора L_i, мм	Передне-заднее расположение нагрузки l_f, мм	Угол конуса Ø, °	Ширина конуса на первом срезе W_c, мм	Высота конуса без сферы H_c, мм	Высота, включая сферу, H_{cs}, мм	Больший диаметр конуса, D_c, мм	Меньший диметр конуса d_c, мм	Длина кромки конуса, мм
300—350	300	440	104	10	150	330	435	208	91	335
351—399	330	500	117	10	165	377	494	234	100	383
451—499	390	500	137	10	195	357	494	274	148	363
≥500	420	500	147	10	210	347	495	294	171	353

Примечание 1 — Все допуски (за исключением ширины подушки) составляют ±2 мм.

Примечание 2 — RCLI состоит из конусов и сфер, изготовленных, как показано на рисунке А.1. Эти компоненты соединяют для получения требуемой формы в соответствии с таблицей А.1.

В таблице D.2 приведены основные параметры для RCLI, применяемого для подушек нестандартных размеров.

Таблица D.2 — Основные параметры для RCLI, применяемого для подушек нестандартных размеров

Ширина индентора, мм	Ширина опорных точек, мм	Ширина применяемой подушки, мм	Приложенная испытательная нагрузка, Н
330	100	360—380	425 (на 15 % менее, чем 500 Н)
390	120	460—480	575 (на 15 % более, чем 500 Н)

Приложение Е
(справочное)

LCI для испытания подушек нестандартных размеров

В настоящем приложении описана конструкция LCI, предназначенная для испытания подушек шириной от 400 мм до 450 мм. В приложении приведены различные размеры, наиболее подходящие для испытания подушек нестандартных размеров.

В таблице Е.1 приведены альтернативные конструкции LCI для подушек нестандартных размеров. Следует обратить внимание на то, что для инденторов разных размеров прикладываются различные нагрузки.

Примечание — Альтернативный размер индентора может быть выбран на основе рабочей площади подушки.

Таблица Е.1 — Конструктивные размеры LCI для использования подушек нестандартного размера

Ширина подушки, используемая для мм	Расстояния 50 мм между центрами индентора мм	Расстояния 25 мм между центрами индентора мм	Прикладываемая нагрузка Н	Предельная нагрузка 33 % Н	Предельная нагрузка 66 % Н
351—399	95	320	135	180	224
451—499	120	380	145	193	241
≥ 500	135	430	170	226	282
Примечание — Все допуски составляют ±5 %.					

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 1302:2002	—	*
ISO 7176-26	IDT	ГОСТ Р ИСО 7176-26—2011 «Кресла-коляски. Часть 26. Словарь»
ISO 9073-8	—	*
ISO 10993-1	IDT	ГОСТ ISO 10993-1—2021 «Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 1. Оценка и исследования в процессе менеджмента риска»
ISO 16840-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 16840-1—2012 «Сиденья кресел-колясок. Часть 1. Словарь, условные обозначения опорных осей и размеров поверхностей, поддерживающих положение тела»
ISO/IEC Guide 98-3	IDT	ГОСТ Р 34100.3—2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения»
FMVSS 209, Standard № 209	—	*

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

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] ИСО 554 — Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications (Стандартная атмосфера для создания условий проведения испытания и/или проведение испытаний. Спецификации)

[2] ИСО 10993-10 — Medical devices — Biological evaluation of medical devices — Part 10: Tests for irritation and delayed-type hypersensitivity (ИСО 10993-10, Изделия медицинские. Биологическая оценка медицинский изделий. Часть 10. Пробы на раздражение и аллергическую реакцию)

[3] БС 3424-10:1987 — Testing coated fabrics — Methods 12A and 12B — Determination of surface drag (Испытание тканей с покрытием. Методы 12А и 12В. Определение поверхностного скольжения)

[4] Положение ЕЭК №16 — Uniform provisions concerning the approval of safety belts and restraint systems for adult occupants of power-driven vehicles, Revision 3, Amendment 3, 27 February 1996 (Единые правила подтверждения соответствия ремней безопасности и систем фиксации для взрослых пассажиров механических транспортных средств. Редакция 3. Поправка 3. 27 февраля 1996 г.)

УДК 615478.3.001.4:006.354 ОКС 11.180.10

Ключевые слова: подушки сидений кресел-колясок, методы испытаний, требования к подушкам сидений, сохранение целостности тканей (биолог.)

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 14.11.2025. Подписано в печать 02.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,98.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru