ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16840-12— 2024

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 12

Определение характеристик прилегания и погружения подушек сиденья с использованием двойного полусферического индентора

(ISO 16840-12:2021, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

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 30 января 2024 г. № 163-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16840-12:2021 «Сиденья кресел-колясок. Часть 12. Определение характеристик прилегания и погружения подушек сиденья с использованием двойного полусферического индентора» (ISO 16840-12:2021 «Wheelchair seating — Part 12: Envelopment and immersion characterization of seat cushions using a dual semispherical indenter», IDT).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 57887—2017/ISO/TS 16840-12

*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, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 Конструкция индентора 2
4.1 Материалы 2
4.2 Допуски и качество обработки 2
4.3 Элементы индентора 3
4.4 Сборка индентора 6
4.5 Места размещения датчиков 7
5 Инструменты и испытательное оборудование 8
5.1 Датчики давления 8
5.2 Средство измерения времени 8
5.3 Нагружающее оборудование 8
5.4 Жесткая доска 8
6 Подготовка подушки для испытаний 8
6.1 Регулирование подушки 8
6.2 Подготовка подушки к испытаниям 8
7 Метод испытания на прилегание 8
7.1 Сущность метода 8
7.2 Изложение метода 9
7.3 Обработка результатов 11
8 Протокол испытаний 11
Приложение А (справочное) Оценка неопределенности измерений 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 14
Библиография 15

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ИСО) представляет собой организацию мирового уровня, объединяющую национальные органы по стандартизации (комитеты — члены ИСО). Работу по подготовке международных стандартов обычно проводят технические комитеты ИСО. Каждый комитет — член ИСО, проявляющий интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, поддерживающие связи с ИСО, также принимают участие в работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки настоящего стандарта, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ИСО/МЭК, часть 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ИСО. Настоящий стандарт разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ИСО/МЭК, часть 2 (см. gost.e-ecolog.ru).

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов настоящего стандарта могут быть предметом патентных прав. Международная организация ИСО не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке стандарта, будут указаны во Введении и/или в перечне ИСО полученных объявлений о патентном праве (см. gost.e-ecolog.ru).

Любое торговое название, используемое в настоящем стандарте, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

Разъяснение значения терминов и выражений, используемых ИСО применительно к оценке соответствия, а также для получения информации о соблюдении ИСО принципов Всемирной торговой организации (ВТО), касающихся технических барьеров в торговой деятельности, приведено в URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Настоящий стандарт разработан Подкомитетом ПТК 1 «Кресла-коляски» Технического комитета ИСО/ТК 173 «Вспомогательные средства для лиц с ограничениями жизнедеятельности».

Настоящий стандарт отменяет и заменяет ИСО/ТК 16840-12:2015 после технического пересмотра.

Основные изменения по сравнению с предыдущим изданием включают следующее:

- даны пояснения по техническим разночтениям;
- удаление желатиновой капсулы для защиты датчиков давления;
- заменена прежняя редакция приложения А (в котором рассматривался метод адаптации подушек для снятия нагрузки) на новую редакцию, в которой представлено руководство по оценке неопределенности.

Перечень всех частей серии стандартов ИСО 16840 приведен на сайте ИСО.

Любые отзывы или вопросы по настоящему стандарту направляются в национальный орган по стандартизации пользователя. Полный перечень таких органов представлен на веб-странице: gost.e-ecolog.ru org/members.html.

Введение

В настоящем стандарте представлены подробные сведения об оборудовании для испытаний («индентор») и методе измерения «эффективности» подушки для кресла-коляски, предназначенной для использования погружения и прилегания для сокращения локальных зон давления (за счет эффективной поддержки большего участка тканей). Прилегание является максимальным, когда площадь контакта между опорной поверхностью и частью тела увеличивается, тем самым уменьшая давление по всей несущей поверхности. Метод, представленный в настоящем стандарте, предназначен для количественной оценки прилегания и погружения тела в подушку. Кроме того, данный метод испытания и получаемые результаты могут давать представление о других конструкциях подушек и стратегиях сидения и позиционирования, например о стратегическом снятии давления.

Затруднения, связанные с использованием устройств, измеряющих давление между телом и опорной поверхностью (например, система картирования давления), привели к использованию инструментированного индентора, который оснащен меньшим количеством датчиков, но при этом датчики отличаются высоким качеством, повторяемостью и точностью, и, следовательно, надежностью.

В данном испытании распределение давления по поверхности индентора оценивают с помощью разных размеров индентора и нагрузок. Датчики давления в инденторе размещают на разных высотах вдоль формы ягодицы, чтобы смоделировать и зарегистрировать давление, оказываемое на седалищные бугры таза, большие бугры бедренной кости и в местах вдоль изгиба ягодиц между указанными анатомическими маркерами. Анализ значений в таких различных положениях и колебания или отсутствие колебаний в показаниях являются признаком механических характеристик взаимодействия подушки с телом и способности прилегания к тканям и их защиты.

Пример — Подушка, заполненная жидкостью и способная перемещать материал между секциями, может иметь возможность распределять нагрузку для поддержания постоянного давления на границе между телом и подушкой независимо от глубины, на которой проводят измерение, в отличие от пены или другой однородной поверхности, которая в большей степени напоминает пружину, поскольку чем больше глубина погружения, тем выше давление на границе между телом и подушкой.

Адаптация подушки к изменениям размера индентора и нагрузки отражает изменения размера и массы пользователя кресла-коляски, которые могут происходить в течение жизни пользователя или между разными пользователями. Размер индентора отражает изменения в размере и форме при увеличении веса пользователя подушки шириной приблизительно 410 мм и увеличении размера ягодиц. Общая ширина инденторов остается неизменной, однако размер полусфер меняется. Нагрузки, используемые в настоящем стандарте, приблизительно отражают пользователя с антропометрическими размерами, соответствующими 50-му перцентилю, и не предназначены для характеристики прилегания или погружения при более высоких режимах нагрузки, а также для оценки грузоподъемности подушки.

В настоящем стандарте описаны методы испытаний, которые можно использовать не для всех подушек, в связи с чем ответственность за определение методов, подходящих для конструкции и способов применения подушек, несет организация, проводящяя испытания.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 12

Определение характеристик прилегания и погружения подушек сиденья с использованием двойного полусферического индентора

Wheelchair seating. Part 12. Envelopment and immersion characterization of seat cushions using a dual semispherical indente

Дата введения — 2024—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к аппаратуре, методы испытаний и требования в отношении предоставления данных, характеризующих амортизационные свойства подушки сиденья кресла-коляски, которые связаны с эффектами погружения и прилегания, с помощью инденторов, оснащенных датчиками давления.

Настоящий стандарт может быть применен для того, чтобы расширить характеристики изделий, предназначенных для сохранения целостности ткани (ИСО 16840-2), и обеспечить использование стандартизованного индентора при проведении других испытаний сидений кресел-колясок.

Настоящий стандарт не содержит информацию о характеристиках подушки для конкретного отдельного пользователя и не предназначен для характеристики прилегания или погружения в условиях повышенной нагрузки, а также для оценки грузоподъемности подушки.

Настоящий стандарт включает в себя метод, который предназначен для инденторов размером 220 и 255 мм. Предусмотрены также размеры для индентора размером 380 мм, что также позволяет использовать метод для моделирования идентора для пациентов большего размера.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

Терминологические базы данных ИСО и МЭК доступны по следующим интернет-адресам:

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

3.1 **клиническое снятие нагрузки** (clinical offloading): Уменьшение, снятие или перенос давления с одного участка тела на другой.

Издание официальное

Пример — Снижение давления под седалищными буграми при увеличении давления на бедра или другие части тела сидящего человека.

3.2 **прилегание подушки** (cushion envelopment): Способность облегать фигуру.

3.3 **погружение подушки** (cushion immersion): Глубина от верхней плоскости, на которую погружается тело.

3.4 **характеристики (эффективность) подушки** (cushion performance): Способность к погружению и прилеганию.

3.5 **индентор** (indenter): Фигурное изделие, предназначенное для имитации формы ягодичной области тела человека.

3.6 **базовая точка индентора** (indenter base point): Самая нижняя точка на изогнутой поверхности каждой из двух половин индентора (3.5).

Примечание — Базовые точки соответствуют седалищным буграм таза человека.

3.7 **высота датчика индентора** (indenter sensor elevation): Расположение датчиков относительно базовых точек индентора (3.6).

4 Конструкция индентора

4.1 Материалы

Индентор должен быть изготовлен из древесины твердых пород или аналогичного материала, который обладает достаточной жесткостью, чтобы предотвратить деформирование при воздействии сил, требуемых для имитации приложения массы тела человека на поверхности. Материал индентора при необходимости обрабатывают, чтобы сократить воздействие влаги и предотвратить негативное воздействие на него нормальных условий лабораторных испытаний (температура — от 0 °С до 35 °С; относительная влажность — от 25 % до 75 %). Обработка поверхности, по меньшей мере, должна соответствовать приблизительной средней шероховатости поверхности N7 в соответствии с ИСО 1302.

4.2 Допуски и качество обработки

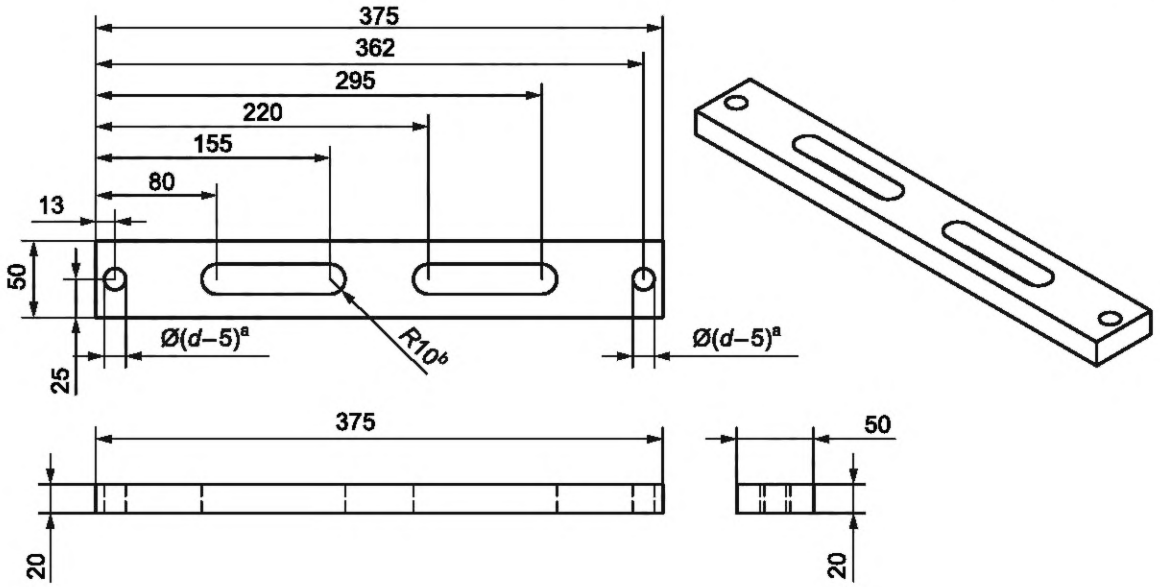
Если не указано иное, отклонения всех размеров, указанных в разделе 4, не должны превышать ± 0,5 мм, а все края и углы должны быть скруглены до радиуса не менее 5 мм.

4.3 Элементы индентора

4.3.1 Вертлужный брусок

Используют брусок размером 375 × 50 × 20 мм с серией пазов, вырезанных вдоль бруска (см. рисунок 1) для того, чтобы протянуть через них провода и крепить половины индентора и вертлужные бобышки.

Размеры в миллиметрах



[a] Размер для всех.

[b] Типовой размер для всех.

d — диаметр датчика давления, выбранного в соответствии с требованиями подраздела 5.1. Материалы, допуски и качество обработки см. в 4.1 и 4.2

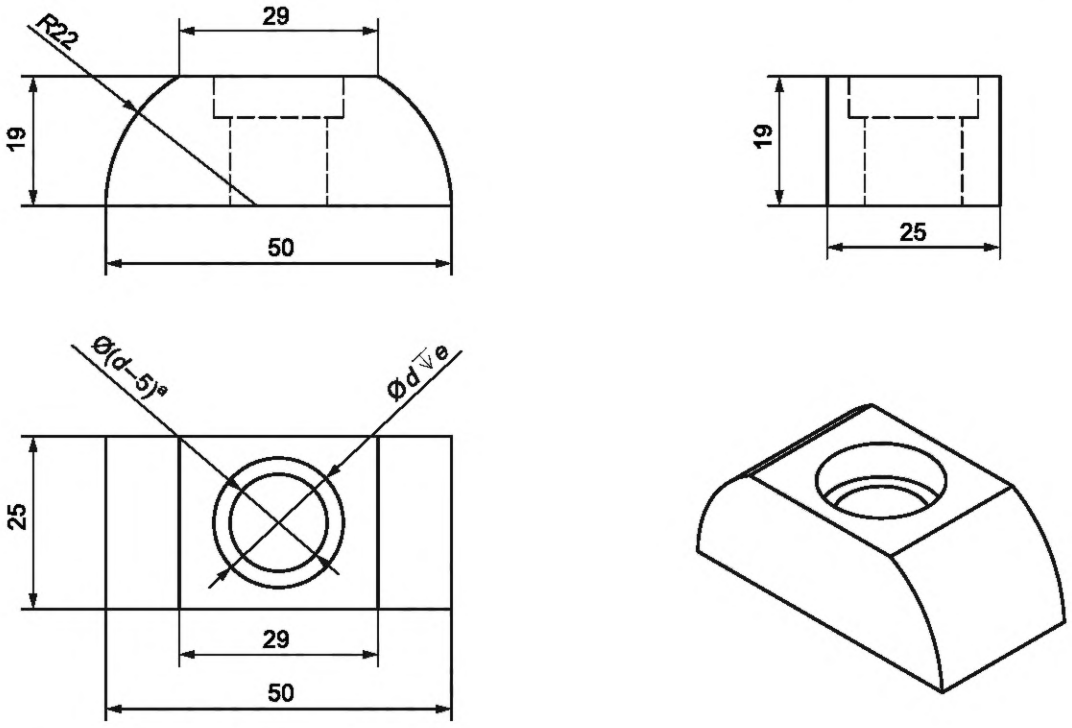
Рисунок 1 — Конструкция вертлужного бруска

4.3.2 Вертлужные бобышки

Бобышки размером 51 × 25 × 19 мм, необходимые для имитации вертела бедренной кости, показаны на рисунке 2. Каждый вертлужный брусок должен иметь две бобышки для размещения датчиков.

Примечание — Вертлужный брусок и бобышки не требуются для индентора размером 380 мм.

Размеры в миллиметрах



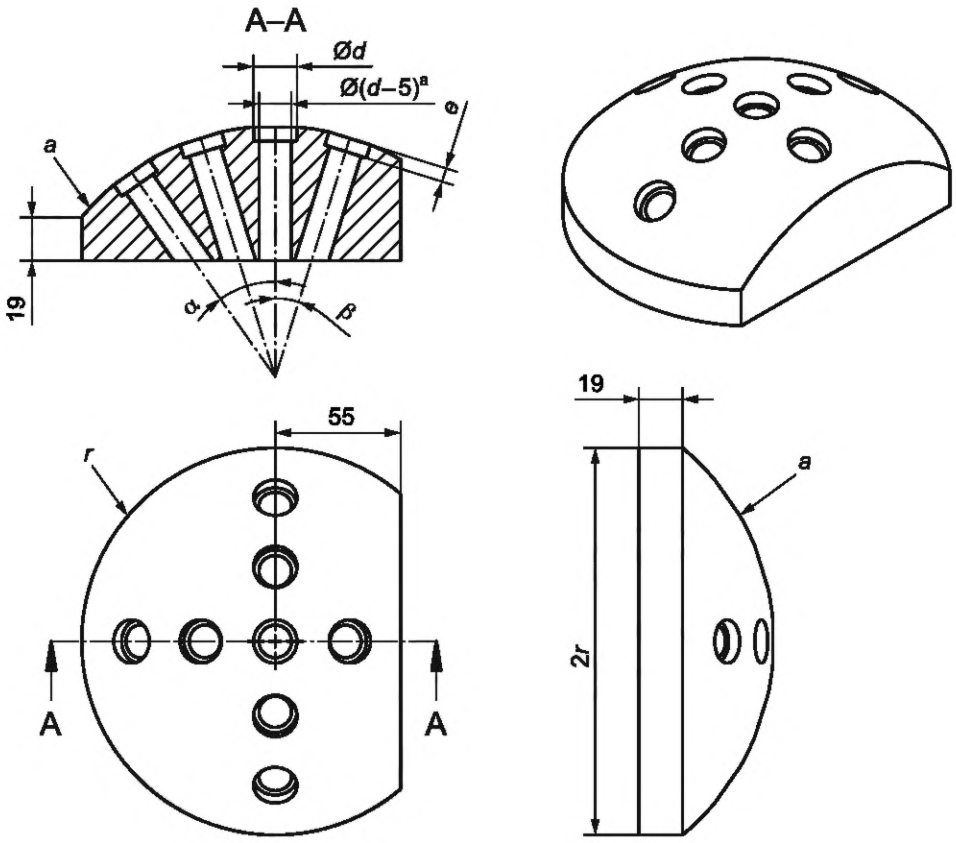
[a] Для всех.

d — диаметр датчика давления, выбранного в соответствии с требованиями 5.1.
Глубина размещения датчика *e* должна обеспечивать положение измерительной поверхности заподлицо с поверхностью индентора. Материалы, допуски и качество обработки см. в 4.1 и 4.2

Рисунок 2 — Конструкция вертлужной бобышки

4.3.3 Полусферическая половина индентора

Полусферическая половина индентора представляет собой часть сферы (см. рисунок 3). Диаметр сферы определяет размер индентора (например, индентор размером 220 мм имеет две полусферические половины, вырезанные из сферы диаметром 220 мм), как указано в таблице 1. В каждой половине предусмотрены места для размещения восьми датчиков (см. 4.5).



[a] Для всех.

a — поверхность сферы с величиной радиуса *a* (таблица 1); α — угол от центрального датчика до наиболее удаленного датчика (во всех направлениях, кроме направления разреза); β — угол от центрального датчика до датчика, ближайшего к разрезу; *d* — диаметр отверстия для датчика давления, указанный в 5.1; *e* — глубина отверстия для датчика давления, указанная в 5.1; *r* — радиус диска

Размеры представлены в таблице 1. Глубина размещения датчика *e* должна обеспечивать положение измерительной поверхности заподлицо с поверхностью индентора. Материалы, допуски и качество обработки см. в 4.1 и 4.2

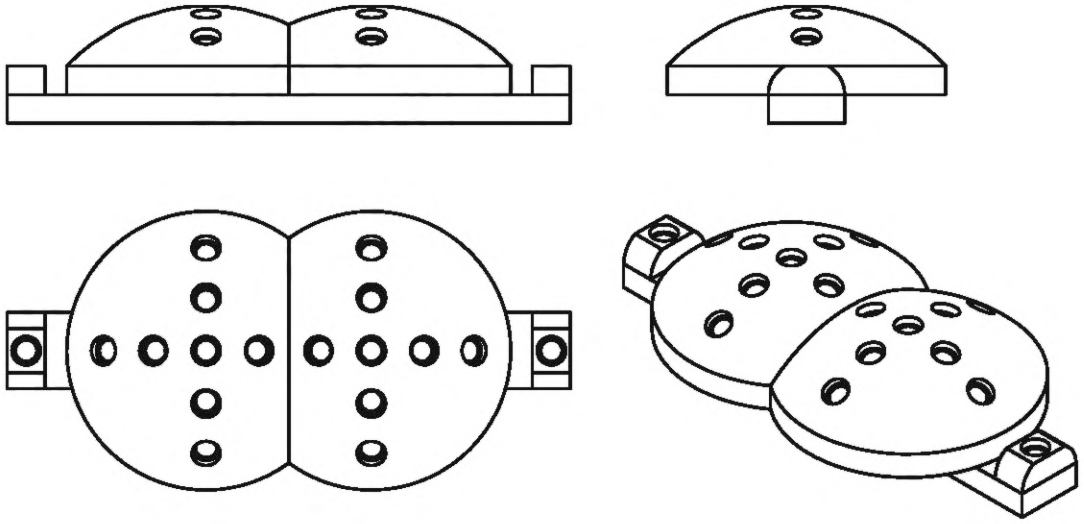
Рисунок 3 — Полусферические половины индентора

Таблица 1 — Размеры полусферического индентора

Индентор, мм	*a*, мм	α, °	β, °	*r*, мм
220	110	35,0	17,5	85,0
255	127,5	32,5	16,0	92,5
380	190	26,5	13,0	128,5

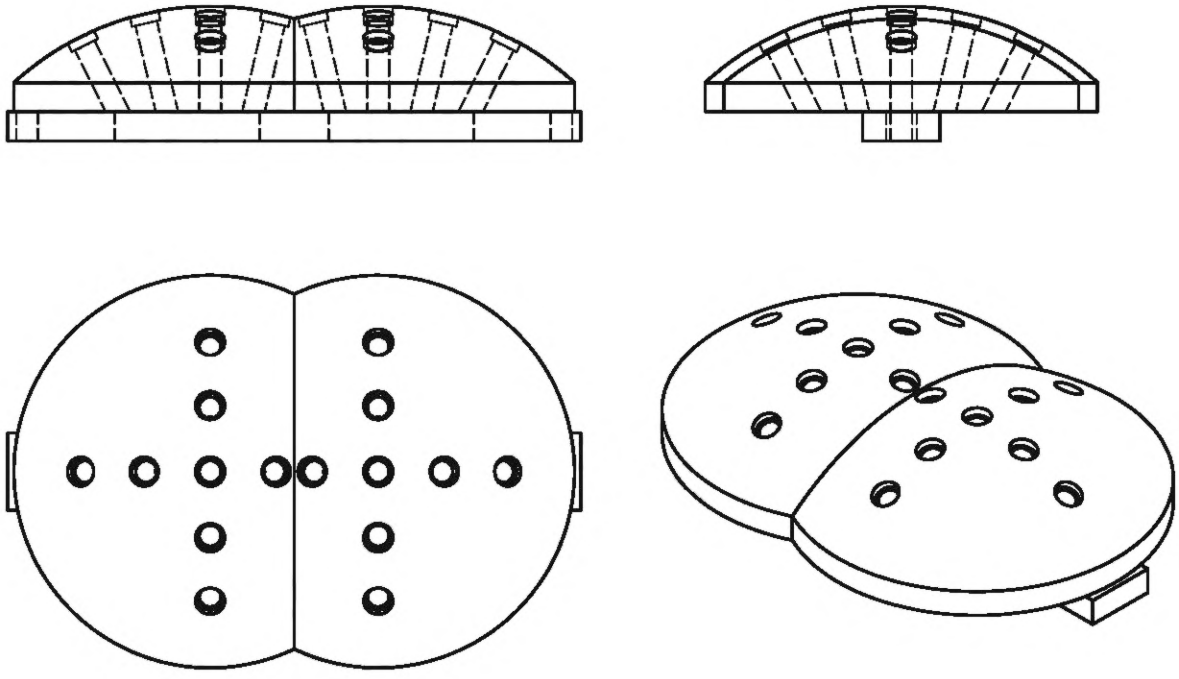
4.4 Сборка индентора

Индентор собирают с помощью соответствующих крепежных элементов, которые будут обеспечивать конструктивную целостность индентора во всех аспектах, связанных с испытаниями. Сборочные чертежи показаны на рисунке 4 для индентора размером 220 и 255 мм и на рисунке 5 для индентора размером 380 мм.



Примечание — Материалы, допуски и качество обработки приведены в 4.1 и 4.2.

Рисунок 4 — Сборка инденторов размером 220 и 255 мм



Примечание — Материалы, допуски и качество обработки приведены в 4.1 и 4.2.

Рисунок 5 — Сборка индентора размером 380 мм

4.5 Места размещения датчиков

4.5.1 Общие положения

Ниже приведены схема размещения датчиков и их обозначения. Все датчики расположены симметрично относительно средней линии инструментированного индентора. Конфигурация и высота размещения левого и правого датчиков показаны на рисунке 6 и рисунке 7.

4.5.2 Высота *a*

Левая и правая базовые точки на сферической поверхности на инструментированном инденторе.

4.5.3 Высота *b*

Расположение датчиков давления вдоль сферического контура поверхности с перепадом высоты по вертикали 5 мм от высоты базовой точки.

Примечание — Такие датчики размещают снаружи от местоположения базовых точек и вне оси нормальной нагрузки.

4.5.4 Высота *c*

Расположение датчиков давления вдоль сферической поверхности с перепадом высоты по вертикали 20 мм от высоты базовой точки.

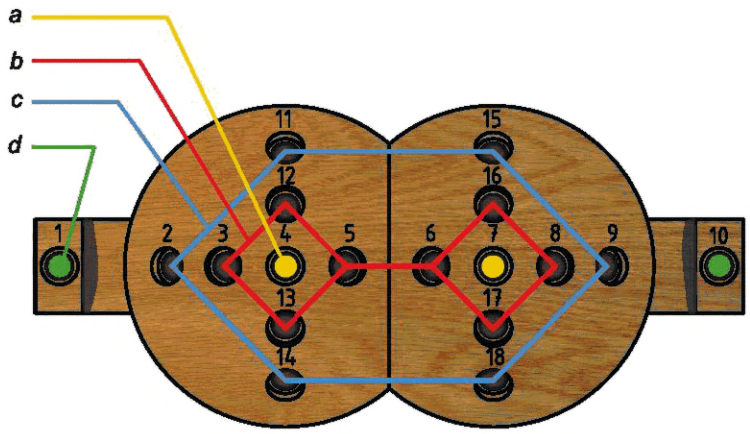
Примечание — Такие датчики размещают снаружи от местоположения базовых точек и вне оси нормальной нагрузки.

4.5.5 Высота *d*

В конфигурации испытаний место расположения датчиков находится на 40 мм выше высоты базовой точки в вертикальном направлении.

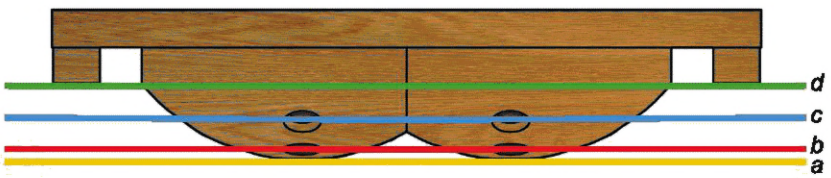
Примечание 1 — Такие датчики размещают снаружи от местоположения базовых точек и перпендикулярно к оси приложения нагрузки.

Примечание 2 — Высота *d* соответствует положению вертлужных бобышек.



1 — 18 — номера, присвоенные каждому датчику давления, использованные в вычислениях в 7.3.1;
a — *d* — высоты размещения датчиков давления, определенные в 4.5.2—4.5.5

Рисунок 6 — Схема расположения отверстий для датчиков



a — *d* — высоты размещения датчиков давления, определенные в 4.5.2—4.5.5

Рисунок 7 — Схема расположения датчиков по высоте

5 Инструменты и испытательное оборудование

5.1 Датчики давления

Серия из 18 датчиков диаметром чувствительной зоны (19 ± 1) мм, представляющих собой преобразователи давления диапазоном не менее чем от 0 до 370 мм рт. ст. и точностью 0,5 %, с частотой отклика не менее 1 Гц.

Показания каждого датчика регистрируют с частотой 1 Гц или выше на компьютере или другом устройстве записи данных.

5.2 Средство измерения времени

Средство для измерения времени с погрешностью ±1 с.

5.3 Нагружающее оборудование

5.3.1 Устройство приложения вертикальной нагрузки, способное передавать усилие 800 Н с точностью ±5 Н, со скоростью 1 мм/с. Устройство должно быть пригодно для крепления к индентору таким образом, чтобы поверхность индентора оставалась параллельной горизонтальной испытательной поверхности во время нагружения.

5.3.2 Средство измерения для определения высоты подушки точностью 1 мм.

5.4 Жесткая доска

Доска шириной (500 ± 5) мм, высотой (140 ± 5) мм и массой (1300 ± 1) г.

6 Подготовка подушки для испытаний

6.1 Регулирование подушки

Выбирают подушку для испытаний соответствующего размера, такой же ширины как индентор или шире, чтобы обеспечить полный контакт. Если подушку можно отрегулировать путем добавления или удаления жидкости или компонентов, то ее регулируют в соответствии с инструкциями изготовителя так, чтобы подобрать нагрузку и соответствующий индентор для каждого из режимов испытания. Все регулировки регистрируют.

Примечание — Инденторы имеют одинаковую ширину и рассчитаны на подушку шириной 410 мм, но могут быть использованы и для подушек большей ширины, в зависимости от конструкции подушки.

Если подушка может быть установлена в нескольких конфигурациях, то проводят испытания каждой конфигурации и составляют отдельный протокол.

Пример — Подушка может допускать добавление и удаление вставок, или в отношении подушки, предназначенной для снятия нагрузки, может потребоваться перемещение материала внутри подушки в сторону от той зоны, которая должна быть разгружена.

6.2 Подготовка подушки к испытаниям

До начала испытаний подушку выдерживают при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности (50 ± 5) % в течение не менее 24 ч.

7 Метод испытания на прилегание

7.1 Сущность метода

Данное испытание позволяет определить и сравнить характеристики подушек кресла-коляски по их способности облегать тело и прилегать к нему. При испытании к подушке прикладывают две нагрузки (425 и 525 Н) посредством каждого из двух инденторов (инденторы размером 220 и 255 мм) для оценки пользователей с разными массой и формой тела, а также потенциальных изменений отдельного пользователя с течением времени. Погружение и распределение давления исследуют с помощью датчиков давления, смонтированных в каждом полусферическом инденторе, приложенном к поверхности подушки.

7.2 Изложение метода

7.2.1 Выставление высоты индентора на нулевую отметку

Устанавливают высоту индентора на нулевой отметке посредством прикрепления индентора к устройству приложения нагрузки, чтобы поверхность индентора была параллельной испытательной поверхности. Прикладывают контактную нагрузку индентора значением (5,0 ± 0,5) Н на испытательную поверхность и устанавливают высоту над испытательной поверхностью на нулевой отметке.

7.2.2 Предварительная подготовка подушки

Подготовку подушки проводят так же, как и для индентора диаметром 220 мм (см. раздел 4), без датчиков.

a) Регулируют подушку в соответствии с условиями испытаний.

b) Прикладывают нагрузку (780 ± 10) Н в течение (120 ± 10) с с помощью индентора диаметром 220 мм с базовыми точками, расположенными на расстоянии (125 ± 25) мм от задней стороны подушки или на другом расстоянии в зависимости от контура подушки.

c) Снимают нагрузку и дают подушке восстановиться в течение (60 ± 10) с.

d) Прикладывают и снимают нагрузку еще два раза, чтобы получить в общей сложности три цикла сжатия.

e) Дают подушке восстановиться в течение не менее 5 мин после предварительной подготовки.

Примечание — Жесткий нагрузочный индентор для подушки (RCLI) и метод предварительной подготовки, указанные в ИСО 16840-2:2018, можно заменить на индентор диаметром 220 мм.

7.2.3 Измерение толщины подушки сиденья

a) Если подушка содержит материал, который остается деформированным после приложения нагрузки, при подготовке к измерению толщины подушки проводят повторную регулировку подушки посредством выравнивания или согласно руководству по применению.

b) Помещают подушку под индентором таким образом, чтобы базовые точки располагались в указанных местах. Если иное не указано для плоских подушек, заднепереднее положение базовых точек индентора должно соответствовать расстоянию (125 ± 25) мм от задней стороны подушки или положению, соответствующему контуру подушки.

c) Помещают между индентором и подушкой жесткую доску (5.4) длинной стороной параллельно задней части подушки таким образом, чтобы доска располагалась по центру над углублением подушки для ягодиц. При отсутствии углубления для ягодиц доску укладывают таким образом, чтобы ее задняя кромка находилась на расстоянии (55 ± 25) мм от задней части подушки.

d) Прикладывают вертикальное усилие (5,0 ± 0,5) Н к центру доски.

e) Измеряют высоту над основанием подушки по ее осевой линии до нижней стороны доски.

f) Повторяют шаги по перечислениям a)—e) два раза для получения в общей сложности трех циклов.

g) Протоколируют среднюю толщину подушки сидения, определяя как d_{sc}.

7.2.4 Приложение нагрузки и сбор данных

7.2.4.1 Для каждого из нижеприведенных режимов регулируют подушку в соответствии с руководством по применению согласно заданным нагрузке и форме, соблюдая следующие режимы испытаний:

a) с помощью индентора диаметром 220 мм прикладывают нагрузку (425 ± 5) Н и нагрузку (525 ± 5) Н;

b) с помощью индентора диаметром 255 мм прикладывают нагрузку (425 ± 5) Н и нагрузку (525 ± 5) Н.

Примечание 1 — Указанные режимы предназначены для определения пригодности подушки к повышенной нагрузке и увеличенному размеру пользователя.

Примечание 2 — В испытательном центре допускается выбирать индентор диаметром 380 мм с учетом массы предполагаемого пользователя и нагружать подушку соответствующим образом. Руководство по размеру подушки и нагрузке индентора приведено в ИСО 16840-2:2018 (приложение D).

7.2.4.2 В каждом режиме испытание проводят в нижеприведенном порядке (см. рисунок 8).

a) Если подушка содержит материал, который остается деформированным после приложения нагрузки, проводят повторную регулировку подушки посредством выравнивания или согласно инструкциям изготовителя.

b) Постепенно опускают индентор, чтобы избежать толчка, который может нарушить регулировку подушки.

c) Прикладывают нагрузку (425 ± 5) Н в течение (60 ± 5) с.

d) Снимают нагрузку в течение (5 ± 1) с, а затем вновь прикладывают в течение (130 ± 5) с.

e) Регистрируют показания датчиков за последние (15 ± 1) с.

f) Регистрируют толщину подушки под базовой точкой нагруженного индентора через (125 ± 5) с после приложения нагрузки (d_{190}). Закрепляют индентор во избежание перекоса: обе базовые точки всегда должны находиться на одной высоте.

g) Прикладывают нагрузку (525 ± 5) Н в течение (60 ± 5) с.

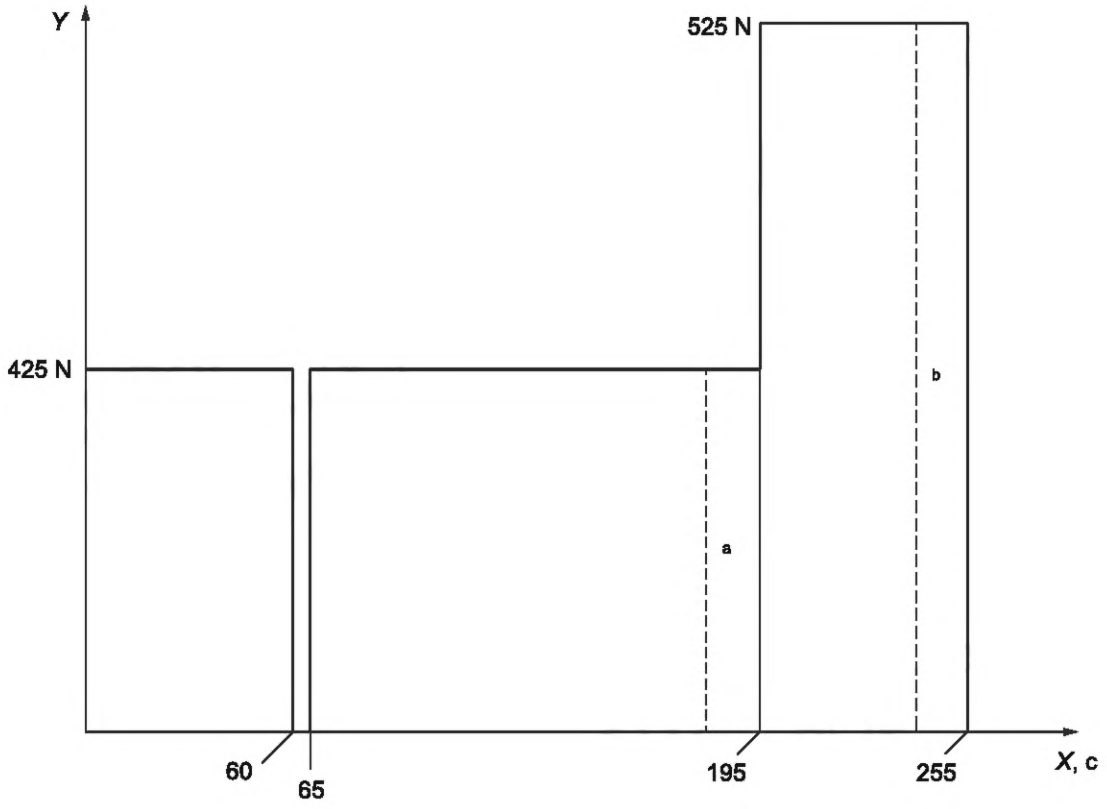
h) Регистрируют показания датчиков за последние (15 ± 1) с.

i) Регистрируют толщину подушки под базовой точкой нагруженного индентора через (55 ± 5) с после начала приложения нагрузки (525 ± 5) Н (d_{250}).

j) Снимают нагрузку и дают подушке восстановиться в течение не менее 300 с.

k) Повторяют шаги по перечислениям a)—j) для получения в общей сложности трех циклов для каждого режима.

Действия по 7.2.4.2 могут быть повторены, чтобы увеличить время приложения нагрузки по перечислениям d) и g) для тех подушек, которым требуется больше времени для адаптации и восприятия нагрузки. Использованное время и дополнительные показатели вносят в протокол испытаний (раздел 8).



[a] Регистрация 15 с.

[b] Регистрация 15 с.

X — время, с; *Y* — нагрузка, Н

Рисунок 8 — Описание приложения нагрузки

7.2.4.3 Любое испытание, при котором разница в толщине подушки, измеренной во время приложения нагрузки (425 ± 5) Н (d_{190}), превышает 10 %, считают недействительным и должно быть проведено повторно.

7.3 Обработка результатов

7.3.1 Прилегание

Вычисляют и протоколируют средние значения давления в течение последних 10 с периодов регистрации на каждой высоте для нагрузки (425 ± 5) Н и нагрузки (525 ± 5) Н:

- высота *a*: среднее показание датчиков за три испытания (датчик 4 и датчик 7 на рисунке 6);
- высота *b*: среднее показание датчиков за три испытания (датчики 3, 5, 6, 8, 12, 13, 16 и 17 на рисунке 6);
- высота *c*: среднее показание датчиков за три испытания (датчики 2, 9, 11, 14, 15 и 18 на рисунке 6);
- высота *d*: среднее показание датчиков за три испытания (датчик 1 и датчик 10 на рисунке 6).

Примечание 1 — Указанные номера датчиков см. на рисунке 6.

Примечание 2 — Средние значения давления на каждой из четырех высот позволяют быстро оценить способность подушки перераспределять воздействующие усилия. Подушку, в которой зарегистрированные значения давления на каждой высоте одинаковые, считают подушкой высокого уровня.

7.3.2 Погружение

Абсолютное погружение представляет собой полное перемещение индентора с высоты верхней точки ненагруженной подушки до точки полностью нагруженной подушки. Его рассчитывают как для нагрузки (425 ± 5) Н (t_{190}), так и для нагрузки (525 ± 5) Н (t_{250}). Абсолютное погружение t_{xx} вычисляют по формуле

$$t_{xx} = d_{sc} - d_{xx}, \quad (1)$$

где d_{sc} — средняя толщина подушки сиденья, мм;

d_{xx} — средняя толщина подушки под нагруженным индентором в течение 190 с [для нагрузки (425 ± 5) Н] или в течение 250 с [для нагрузки (525 ± 5) Н] по результатам трех испытаний для данных нагрузки и модели, мм.

8 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают следующую информацию по каждому режиму испытаний в соответствии с требованиями 7.2:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) наименование, адрес и статус аккредитации организации, проводившей испытание;

c) дату оформления протокола испытаний;

d) наименование и адрес изготовителя подушки;

e) модель, тип и номинальные размеры, однозначно характеризующие испытуемую подушку, в том числе серийный номер и номер партии, а также внутренние номера для отслеживания, при их наличии;

f) цветную фотографию, показывающую подушку в изометрической проекции со снятым чехлом (при наличии съемного чехла);

g) используемый чехол для подушки;

h) порядок подготовки испытуемой подушки, включая установку и регулировку;

i) модель и технические условия датчиков давления;

j) любые отклонения от методов испытаний, регламентированных в настоящем стандарте;

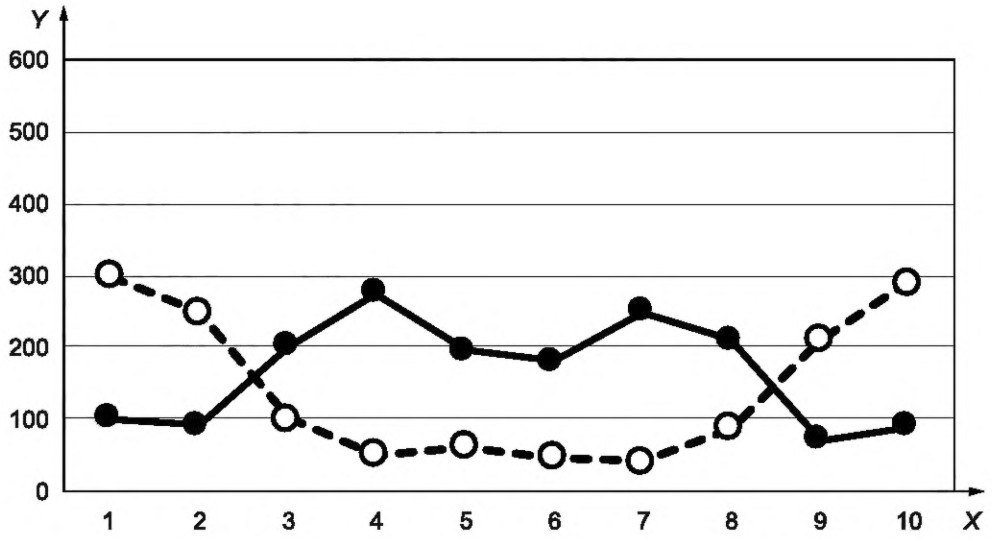
k) заявление, подтверждающее, что до проведения испытаний оборудование откалибровано или поверено по методикам измерений, установленным международными или национальными стандартами измерений (если применимо);

l) результаты вычислений в соответствии с требованиями 7.3;

m) раскрытие информации о неопределенности измерений (см. инструкции в приложении А).

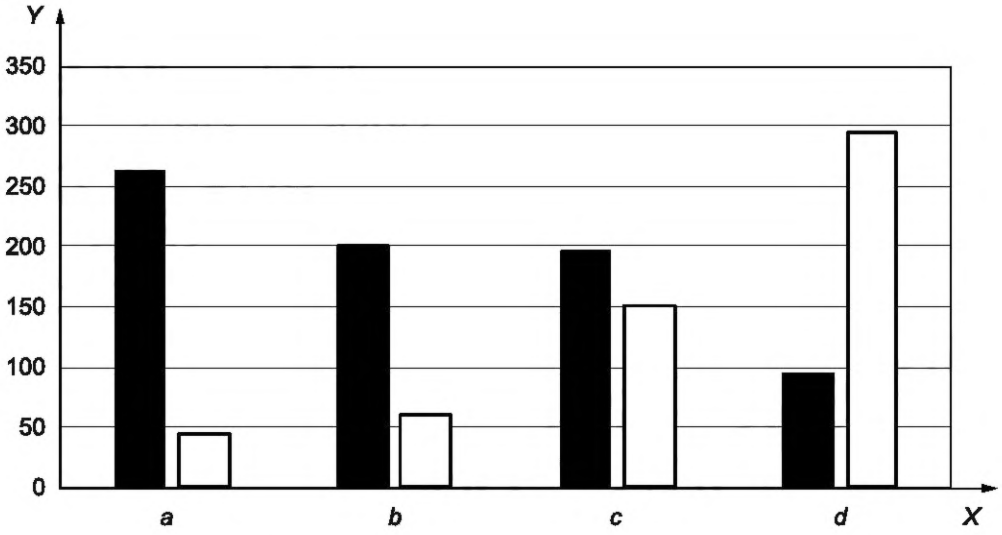
Примечание — Можно включать графики и схемы. Предлагаемые форматы включают следующее:

1) линейный график среднего значения каждого из датчиков 1—10 (см. рисунок 9);
2) гистограмму высот от *a* до *d* (см. рисунок 10).



X — номер датчика, соответствующий датчикам 1—10, показанным на рисунке 6; *Y* — давление

Рисунок 9 — Пример сравнительного линейного графика показаний давления от осевой линии датчиков для двух разных подушек



X — высота, соответствующая высотам *a* — *d*, указанным на рисунке 6 и рисунке 7; *Y* — давление

Рисунок 10 — Пример сравнительной гистограммы среднего давления по высоте для двух разных подушек

Приложение А
(справочное)

Оценка неопределенности измерений

Поскольку испытания подушек для кресел-колясок не представляется возможным сравнить с признанным и надежным эталоном для обеспечения повторяемости, воспроизводимости и правильности, осуществляют оценку неопределенности. Такая оценка основана на понимании теоретических принципов испытания и практическом опыте выполнения метода.

А.1 Организация (лаборатория или изготовитель), проводящая(ий) испытания, должна(должен) обеспечить идентификацию, контроль и представление информации об источниках изменчивости в регистрируемых результатах. Такое представленное значение может быть совокупностью естественных различий в испытуемом изделии и процессе испытания, в том числе различий, связанных с отбором образцов и оператором.

А.1.1 Примеры естественных различий включают различия между разными испытуемыми изделиями или различия между местами, испытуемыми на изделии.

А.1.2 Существуют также различия, обусловленные отбором образцов. Следует отметить, что при испытании подушек для кресел-колясок существует тенденция проводить испытания одного изделия с указанием в протоколе характеристик данной линейки продукции. Когда это происходит, оценка неопределенности ограничивается естественными различиями в испытуемом изделии и различиями, связанными с проведением испытания и действиями оператора. На основании такого единственного испытания невозможно сделать статистически достоверный вывод о характеристиках линейки продукции или продукции из последующих партий. Этот недостаток устраняется, если изготовители включают в процесс производства строгий контроль продукции и технологического процесса. Тем не менее, поскольку данная информация остается неизвестной для назначающего врача или пользователя, надежность применения результатов подобного типа испытаний следует ставить под сомнение, если они применяются к данной линейке продукции. Поэтому в протокол испытаний необходимо включать план отбора образцов для испытаний или количество испытанных изделий.

А.1.3 С учетом этих особенностей если количество испытуемых изделий невелико или даже если имеется только одно изделие, то представление средних результатов нескольких испытаний на испытуемом изделии с соответствующей погрешностью, стандартным отклонением, доверительным интервалом или другой соответствующей описательной статистикой может быть всем, что может быть надежно указано, с учетом того, что компоненты изменчивости при испытаниях не могут быть надежно определены при выборке из одного изделия. Данное ограничение означает, что наблюдаемые различия могут быть связаны как с подушкой, так и с испытанием или стандартным образцом. При наличии данных за прошлые периоды по нескольким испытаниям подушек источники различий могут быть четко определены. Отсутствие данных за прошлые периоды или больших образцов для испытаний приводит к ограничению применимости результатов испытаний к испытуемому изделию. Следует проявлять осторожность при экстраполяции результатов испытаний на целые линейки продукции.

А.2 При наличии данных по предыдущим испытаниям нескольких изделий для идентификации, контроля и представления источников неопределенности можно использовать ИСО 5725-1—ИСО 5725-6 и ИСО 21748.

А.3 Организация, проводящая испытания, определяет тенденции в измерениях, которые проявляются как изменения в результатах с течением времени. Их оформляют документально или контролируют и протоколируют. Такие изменения в процессах испытаний или эталонных стандартных образцах со временем будут иметь приемлемые пределы, установленные для определения срока службы испытательных материалов. При наличии такого рода изменений с течением времени они будут регистрироваться, чтобы прояснить характер изменений в испытуемых или стандартных образцах с того момента, когда они были новыми, до того момента, когда протоколируют данные текущего испытания. При наличии таких тенденций будет определен и указан срок действия испытуемого или стандартного образца. Более подробная информация приведена в ИСО 5725-1—ИСО 5725-6.

А.4 В ИСО 5725-1—ИСО 5725-6 и ИСО 21748 представлена валидация результатов испытаний в разных лабораториях, а также приведены разделы по валидации результатов при отсутствии других лабораторий для сравнения.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 1302	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.		

Библиография

[1] ISO 554, Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications

[2] ISO 5725-1, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions

[3] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method

[4] ISO 5725-3, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method

[5] ISO 5725-4, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method

[6] ISO 5725-5, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method

[7] ISO 5725-6, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values

[8] ISO 7176-26, Wheelchairs — Part 26: Vocabulary

[9] ISO 16840-1, Wheelchair seating — Part 1: Vocabulary, reference axis convention and measures for body segments, posture and postural support surfaces

[10] ISO 16840-2:2018, Wheelchair seating — Part 2: Determination of physical and mechanical characteristics of seat cushions intended to manage tissue integrity

[11] ISO 21748, Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty evaluation

[12] Sprigle S., and Pubillones S., 2018. Developing a process for assessing equivalency of wheelchair cushion pressure redistribution performance. Assistive Technology 32:92—99

[13] Kumar N., Sprigle S., and Martin J.S., 2015. Measurement of load redistribution properties of wheelchair cushions using a compliant cushion loading indenter. Assistive Technology 27: 129—135

УДК 615.478.26:006.354 ОКС 11.180.10

Ключевые слова: сиденья кресел-колясок, двойной полусферический индентор, элементы индентора, инструменты и испытательное оборудование

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 02.02.2024. Подписано в печать 21.02.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

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