

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
ИСО 15534-1—  
2016

---

# ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 1

Принципы определения размеров проемов  
для доступа всего тела человека внутрь машины

(ISO 15534-1:2000, IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2016

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика, психология труда и инженерная психология»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 ноября 2016 г. № 1586-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15534-1:2000 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 1. Принципы определения необходимых размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины» (ISO 15534-1:2000 «Ergonomic design for the safety of machinery — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery», 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 ИСО 15534-1—2009

*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 ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартиформ, 2016

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 Общие требования . . . . .	2
4 Проемы для доступа . . . . .	2
Приложение А (обязательное) Применение размеров проемов . . . . .	6
Приложение В (справочное) Обозначения размеров проемов и антропометрических размеров . . . . .	8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации . . . . .	9
Приложение ДБ (справочное) Общие рекомендации по применению требований к проемам при инжиниринге . . . . .	10
Библиография . . . . .	11

## Введение

Настоящий стандарт является одним из стандартов в области обеспечения безопасности машин. В настоящем стандарте установлены требования к проектированию проемов в машинах, обеспечивающих доступ внутрь оборудования всего тела человека.

Настоящий стандарт гармонизирован с европейскими директивами по охране труда в машиностроении и положениями Европейской ассоциации свободной торговли (ЕФТА).

Международный стандарт, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, разработан Техническим комитетом ИСО/ТС 159 «Эргономика».

В связи с возрастающими темпами разработки и внедрения новой техники актуальность создаваемых объектов эргономическим требованиям тоже возрастает.

Для достижения этой цели необходимо обеспечивать выполнение устанавливаемых требований в области эргономики на всех этапах проектирования и разработки объекта от разработки концепции, когда эти требования должны быть учтены, до испытаний опытного образца, когда выполнение эргономических требований может быть проверено, и ввода в эксплуатацию, когда могут быть предложены организационные и иные методы улучшения эргономических свойств объекта.

На этапе эксплуатации проведение действий по улучшению оборудования, направленных на обеспечение выполнения эргономических требований, позволяет повысить безопасность операторов и персонала, выполняющего техническое обслуживание и ремонт оборудования, и создает условия для повышения производительности труда.

Это особенно важно при выполнении проектов в области инжиниринга. Создание эргономических условий труда способствует повышению производительности труда персонала, его безопасности и снижению неблагоприятных последствий при возникновении опасных ситуаций. Общие рекомендации по применению стандартов серии ГОСТ Р ИСО 15534 при выполнении работ в области инжиниринга приведены в приложении ДБ.

**ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ****Часть 1****Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины**

Ergonomic design for the safety of machinery. Part 1. Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery

Дата введения — 2017—12—01

**1 Область применения**

В настоящем стандарте установлены размеры проемов для доступа всего тела человека внутрь машины<sup>1)</sup> или механизма. К этим размерам применимы припуски для обеспечения более свободного доступа, установленные в ИСО 15534-3. В приложении А приведены значения размеров с припуском для обеспечения свободы перемещения. Настоящий стандарт применим, в первую очередь, для неподвижного механизма, для подвижного механизма могут быть установлены особые дополнительные требования.

Размеры проемов рассчитаны на основе значений 95-й или 99-й процентилей ожидаемой совокупности пользователей. Для расчета проемов аварийного выхода обычно используют значение 99-й процентиля.

Антропометрические данные, приведенные в ИСО 15534-3, основаны на результатах измерений обнаженных людей без учета движений тела, наличия одежды, использования оборудования и условий эксплуатации машины или условий окружающей среды.

В настоящем стандарте установлены методы учета названных дополнительных факторов путем расчета соответствующих припусков, добавляемых к антропометрическим размерам.

Ситуации, в которых человек должен быть защищен от опасности, детально рассмотрены в ИСО 13857.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 12100 Безопасность машин. Общие принципы конструирования. Оценка рисков и снижение рисков (ISO 12100 Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction)

ИСО 13857:2008 Безопасность машин. Установление безопасных расстояний, препятствующих касанию руками и ногами опасных зон (ISO 13857:2008 Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs)

ИСО 15534-3:2000 Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные (ISO 15534-3:2000 Ergonomic design for the safety of machinery — Part 3: Anthropometric data)

<sup>1)</sup> Термин «машина» установлен в ИСО 12100.

### 3 Общие требования

В настоящем стандарте установлены размеры проемов с учетом различных положений тела человека.

При определении этих размеров к основным антропометрическим данным необходимо прибавлять припуски, позволяющие осуществлять беспрепятственный доступ и работу с учетом особенностей работы оператора и рабочих условий.

При этом особое значение имеют следующие критерии:

а) свободный проход человека с учетом:

- типа одежды, например легкой или массивной;
- переносимых инструментов, например для целей технического обслуживания или ремонта;
- дополнительного оборудования, которое несут в руках или надевают на себя, например средства индивидуальной защиты (включая защитную одежду) или переносное освещение;
- требований задания, например позы человека, характера и скорости движений, обзора (видимости), применения физической силы;
- периодичности и продолжительности выполнения рабочего задания;
- длины прохода, например при проходе по тоннелю;
- величины свободного пространства для обеспечения безопасности при выполнении активных движений;
- положения и размера вспомогательных средств, используемых для поддержки тела человека, например опор для ног и рукоятки;

б) условия окружающей среды (например, времени суток, высокой температуры, шума, влажности);

с) риск, соответствующий выполнению рабочего задания.

Припуски, которые должны быть сделаны в соответствии с данными критериями, должны учитывать особенности конкретной машины и ее применения.

Рекомендации по применению настоящего стандарта приведены в приложении А.

Обозначения размеров проемов и антропометрических измерений приведены в приложении В.

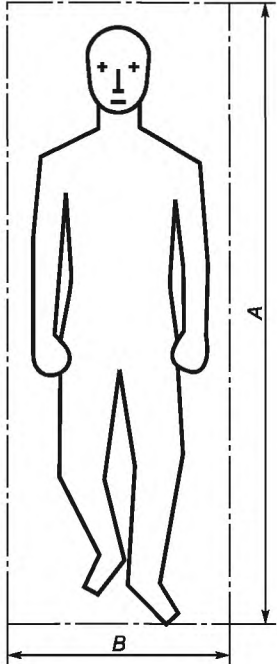
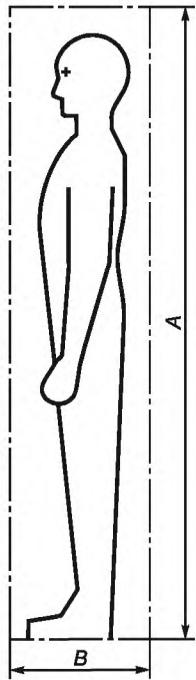
### 4 Проемы доступа

Проемы доступа — это проемы в машине или механизме, которые позволяют выполнять определенные движения или обеспечивают возможность доступа всего тела человека при выполнении производственного задания, в том числе при управлении исполнительными механизмами, мониторинге производственных процессов и контроле результатов работ (см. рисунки 1—6).

В настоящем стандарте установлены минимальные, а не оптимальные размеры проемов.

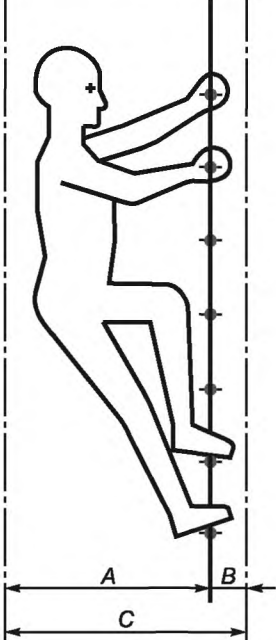
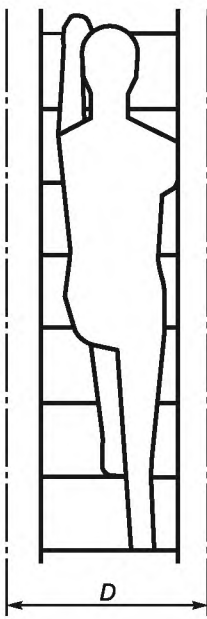
**Меры обеспечения безопасности. Для обеспечения безопасности по возможности размеры проемов следует увеличить. Кроме того проемы доступа должны допускать быструю эвакуацию человека в случае опасности.**

Припуски  $x$  и  $y$  (см. 4.1—4.5) приведены в приложении А. Значения показателей  $a_1$ ,  $h_1$  и т. п. приведены в ИСО 15534-3.

Схематическое изображение проема	Обозначения	Примечание
<p><b>4.1 Пром для горизонтального перемещения человека вперед во весь рост</b></p>  <p>Рисунок 1</p>	<p><math>A</math>  <math>B</math>  <math>h_1</math>  <math>a_1</math>  <math>x</math>  <math>y</math></p>	<p><math>A = h_1</math> (для P95<sup>1)</sup> или P99<sup>2)</sup>) + <math>x</math>.  <math>B = a_1</math> (для P95 или P99) + <math>y</math>.          Высота проема;          Ширина проема;          Высота человека;          Ширина от локтя до локтя;          Припуск по высоте;          Припуск по ширине</p>
<p><b>4.2 Пром для горизонтального перемещения человека боком на короткое расстояние во весь рост</b></p>  <p>Рисунок 2</p>	<p><math>A</math>  <math>B</math>  <math>h_1</math>  <math>b_1</math>  <math>x</math>  <math>y</math></p>	<p>Не применимо для путей аварийной эвакуации  <math>A = h_1</math> (P95) + <math>x</math>.  <math>B = b_1</math> (P95) + <math>y</math>.          Высота проема;          Ширина проема;          Высота человека;          Глубина тела человека;          Припуск по высоте;          Припуск по ширине</p>

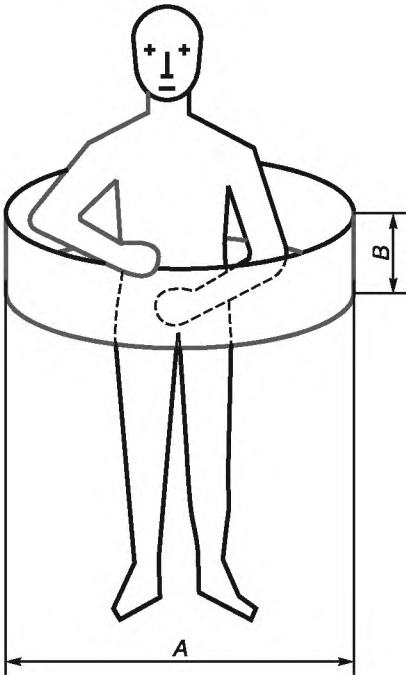
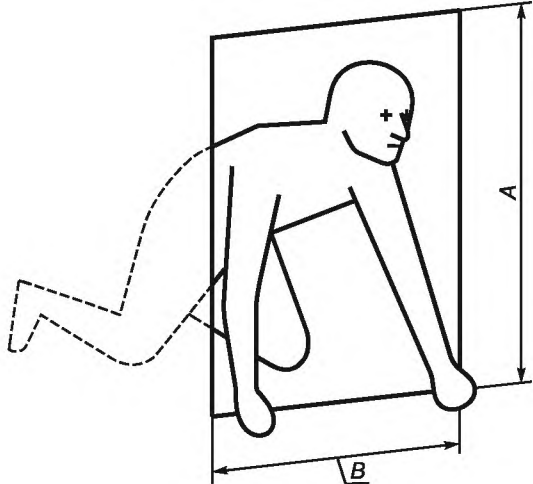
1) P95: 95-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

2) P99: 99-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

Схематическое изображение проема	Обозначения	Примечание
<p><b>4.3 Шахта для вертикального передвижения человека с использованием лестницы</b></p>  <p>Рисунок 3</p>  <p>Рисунок 4</p>	<p><i>A</i> <i>B</i> <i>C</i> <i>c</i><sub>1</sub> <i>c</i><sub>2</sub> <i>x</i></p> <p><i>D</i> <i>a</i><sub>1</sub> <i>y</i></p>	<p><math>A = c_1</math> (P95 или P99) + <math>x</math>.  <math>B = 0,74 c_2</math> (P95).  <math>C = A + B</math>.          Ширина проема<sup>1)</sup>          Пространство для стопы;          Ширина проема боковая;          Длина бедра;          Длина стопы;          Припуск по ширине проема боковой</p> <p><math>D = a_1</math> (P95 или P99) + <math>y</math>.          Ширина проема фронтальная;          Ширина от локтя до локтя;          Припуск по фронтальной ширине проема</p>

<sup>1)</sup> Ширина проема *A* не учитывает необходимость защиты от падения.



Схематическое изображение проема	Обозначения	Примечание
<p><b>4.4 Люк для быстрого активного движения</b></p>  <p>Рисунок 5</p>	<p><math>A</math> <math>B</math> <math>a_1</math> <math>x</math></p>	<p><math>A = a_1 (P95 \text{ или } P99) + x</math>.</p> <p>Диаметр проема; Длина прохода должна быть менее 500 мм; Ширина «локоть — локоть»; Припуск на размер <math>A</math></p>
<p><b>4.5 Проем для прохода в позе на четвереньках</b></p>  <p>Рисунок 6</p>	<p><math>A</math> <math>B</math> <math>b_2</math> <math>a_1</math> <math>x</math> <math>y</math></p>	<p><math>A = b_2 (P95 \text{ или } P99) + x</math>. <math>B = a_1 (P95 \text{ или } P99) + y</math>.</p> <p>Высота проема; Ширина проема; Рабочее пространство (дотягаемость руки вперед перед человеком); Ширина «локоть — локоть»; Припуск по высоте (на размер <math>A</math>); Припуск по ширине (на размер <math>B</math>)</p>

**Приложение А  
(обязательное)**

**Применение размеров проемов**

**А.1 Введение**

Целью настоящего приложения является разъяснение способов применения антропометрических размеров, приведенных в настоящем стандарте, в соответствии с принципами эргономики, обеспечения безопасности и сохранения здоровья.

В настоящем стандарте установлены минимальные размеры проемов на основе антропометрических размеров, т.е. на основе измерений неподвижных обнаженных людей.

При определении размеров проема, включая припуски, в настоящем стандарте не всегда учтено, например следующее:

- аспекты здоровья и безопасности человека, связанные с результатом контакта с проемом;
- риск для здоровья и безопасности человека в зависимости от положения тела и особенностей движений в проеме, например в зависимости от частоты и продолжительности использования прохода;
- необходимость при выполнении рабочего задания принятия определенного положения тела и применения силы без возникновения перегрузки;
- необходимость свободного пространства для транспортирования через проем оборудования, инструментов, раненых или людей, находящихся в бессознательном состоянии;
- необходимость свободного пространства для правильного эргономичного использования оборудования и инструментов в проеме или проходе, например для работ по уборке, ремонту или техническому обслуживанию;
- средства индивидуальной защиты, которые могут быть надеты на человеке во время движения через проем;
- требования к свободному пространству для входа и выхода из проема.

Конструкция проема с учетом эргономических требований способствует более эффективной работе. Например, в большинстве случаев время выполнения операции увеличивается с уменьшением размера проема.

**А.2 Принципы определения размеров дополнительного свободного пространства**

Для каждого проема установлены значения припусков, которые следует использовать при определении размера проема (см. раздел А.3 настоящего стандарта). Если существует конструктивная возможность, то к антропометрическим размерам следует прибавлять припуски для обеспечения безопасности человека при использовании проема. Прибавляемые припуски в некоторых случаях могут полностью или частично поглощать друг друга. При проектировании конкретного проема следует уделять внимание каждому требованию, приведенному в А.3. Должно быть принято решение о том, какие из требований применимы для конкретного проема и какие являются критически важными. После этого эксперт в данной области должен объединить все полученные требования и выполнить расчет припусков в каждом направлении.

**А.3 Дополнительные пространственные требования к проемам**

**А.3.1 Проем для горизонтального движения человека вперед во весь рост (см. 4.1)**

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, если это возможно.

Припуск по высоте  $x$ :

основной (базовый) припуск при движении человека . . . . .	50 мм
при быстрой ходьбе или беге, частом или долгом использовании проема . . . . .	100 мм
при использовании сапог или тяжелой обуви . . . . .	40 мм
при использовании средств индивидуальной защиты, которые добавляют человеку высоту, например шлема. . . . .	60 мм

Припуск по ширине  $y$ :

основной (базовый) припуск при движении человека . . . . .	50 мм
при быстрой ходьбе или беге, частом или долгом использовании проема . . . . .	100 мм
при использовании рабочей одежды . . . . .	20 мм
при использовании одежды, которая не должна быть повреждена в результате контакта со стенами прохода или проема . . . . .	100 мм
при использовании тяжелой зимней одежды или индивидуальной защитной одежды . . . . .	100 мм
при транспортировке раненых . . . . .	200 мм

**А.3.2 Проем для горизонтального движения человека боком на короткие расстояния во весь рост (см. 4.2)**

Следующие припуски (по возможности) должны быть прибавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3.

Припуски по высоте  $x$  и ширине  $y$ :

если выполнены условия, перечисленные в А.3.1, то для припусков  $x$  и  $y$  должны быть использованы соответствующие значения припусков, установленные в А.3.1.

**А.3.3 Шахта для вертикального передвижения человека с использованием лестницы (см. 4.3)**

Следующие припуски (по возможности) должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3.

Припуски по ширине  $x$  и  $y$ :

основной (базовый) припуск при движении человека . . . . .	100 мм
при использовании рабочей одежды . . . . .	20 мм
при использовании тяжелой теплой одежды или индивидуальной защитной одежды . . . . .	100 мм
при использовании средств индивидуальной защиты (исключая дыхательный аппарат) . . . . .	100 мм

**А.3.4 Люк для быстрого активного движения (см. 4.4)**

Следующие припуски (по возможности) должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3.

Припуск  $x$ :

если выполняются условия, приведенные в А.3.3 для припусков  $x$  и  $y$ , то должны быть использованы соответствующие припуски, установленные в А.3.3.

**А.3.5 Проем для прохода в позе на четвереньках**

По возможности, припуск по высоте  $x$  должен быть добавлен к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 1554-3. Он обеспечивает возможность человеку обзора перед собой в процессе движения. . . . . 100 мм

Припуски по высоте  $x$  и ширине  $y$ :

если выполняются условия, приведенные в А.3.3 для припусков  $x$  и  $y$ , то должны быть использованы соответствующие припуски, установленные в А.3.3.

**Приложение В**  
**(справочное)**

**Обозначения размеров проемов и антропометрических размеров**

В настоящем приложении приведены разъяснения использования обозначений размеров проемов и антропометрических размеров.

Размер проема для доступа всего тела человека и других отверстий вычисляют по формуле, установленной для каждого размера с учетом антропометрических размеров и одного или более припусков.

Размеры проемов показаны на рисунках 1—6 и обозначены заглавными буквами *A*, *B*, *C* и *D*. На каждом рисунке буквы использованы по порядку. Нет необходимости в использовании одинаковых букв от рисунка к рисунку. При необходимости могут быть использованы индексы.

На рисунках 1—6 не показаны припуски и размеры тела человека.

Антропометрические размеры обозначают строчными буквами с индексами. Для припусков использованы строчные буквы *x* и *y*.

В настоящем стандарте буквы, определяющие антропометрические размеры, имеют следующее общее значение:

*h* — рост человека или высота части его тела;

*a* — ширина туловища, включая руки и плечи или ширина части тела человека;

*b* — глубина тела человека или части его тела; в одном случае обозначение использовано для определения рабочего пространства (досыгаемость руки вперед перед человеком);

*c* — длина части или сегмента тела человека.

Индексы используют по возрастанию без привязки к конкретной букве с последующим исключением. Если размеры приводят и в позе стоя, и в позе сидя, для размеров в позе стоя используют индекс в виде одноразрядного числа, а для соответствующего размера в позе сидя используют тот же индекс, умноженный на 10.

Если используют конкретное значение процентиля, то процентиль обозначают буквой «*P*» с указанием процента совокупности (например, *P*95), и указывают его в круглых скобках после индекса.

Определения антропометрических показателей приведены в ИСО 7250-1 (см.[1]). Значения для антропометрических показателей приведены в ИСО 15534-3.

Обозначения антропометрических размеров, использованные в настоящем стандарте, приведены в таблице В.1. Значения индексов не являются последовательными, так как не все описанные антропометрические размеры использованы в настоящем стандарте.

**Т а б л и ц а В.1** — Обозначения и определения антропометрических размеров, использованных в настоящем стандарте

Обозначение размера	Определение размера	Определение по ИСО 7250-1, пункт	Подраздел настоящего стандарта
$h_1$	Рост (высота тела)	4.1.2	4.1, 4.2
$a_1$	Ширина от локтя до локтя	4.2.10	4.1, 4.3, 4.4, 4.5
$b_1$	Глубина тела в положении стоя	4.1.10	4.2
$b_2$	Рабочее пространство (досыгаемость руки вперед перед человеком);	4.4.2	4.5
$c_1$	Длина от ягодицы до колена (длина бедра)	4.4.7	4.3
$c_2$	Длина стопы	4.3.7	4.3

**Приложение ДА  
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам  
Российской Федерации**

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 12100:2010	IDT	ГОСТ ISO 12100—2013 «Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска»
ISO 13857:2008	IDT	ГОСТ ISO 13857—2012 «Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних и нижних конечностей от попадания в опасную зону»
ISO 15534-3:2000	IDT	ГОСТ Р ИСО 15534-3—2007 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные»
<p>П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: IDT — идентичный стандарт.</p>		

Приложение ДБ  
(справочное)

**Общие рекомендации по применению требований к проемам при инжиниринге**

При создании новых объектов, содержащих проемы и отверстия доступа, следует учитывать требования стандартов серии ГОСТ Р ИСО 15534. По возможности размеры проемов, установленные в этих стандартах, рекомендуется увеличивать. Увеличение припусков способствует повышению комфортности выполнения работ, связанных с использованием проемов и отверстий доступа, безопасности и производительности труда.

Проверку соответствия размеров проемов и отверстий доступа установленным требованиям выполняют в соответствии с этапами проектирования и разработки:

- при проведении документального анализа проекта;
- при испытаниях опытного образца или проведении опытной эксплуатации объекта.

При проведении документального анализа проекта размеры проемов и отверстий доступа сопоставляют с требованиями стандартов с учетом характеристик целевой совокупности пользователей, особенностями производственных задач, интенсивностью использования проемов и отверстий и другими показателями, важными для выполнения производственной задачи или обеспечения безопасности.

После изготовления опытного образца проверяют соответствие размеров предусмотренных проемов и отверстий доступа проектной документации.

В процессе опытной эксплуатации при необходимости могут быть определены оценки показателей удобства использования проема или отверстия доступа.

В целом применение эргономических требований с самых ранних этапов разработки проекта позволяет сократить время отработки конструкции объекта, что особенно важно, если размеры отверстий и проемов критичны для безопасности.

**Библиография**

- [1] ISO 7250-1:2008 Basic human body measurements for technological design — Part 1: Body measurement definitions and landmarks
- [2] EN 614-1-2009 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles

Ключевые слова: эргономика, эргономические принципы проектирования, антропометрические размеры, проем, припуск

---

Редактор *И.Р. Шайняк*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 08.11.2016. Подписано в печать 08.12.2016. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 25 экз. Зак. 3080.  
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)