



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО  
15534-1—  
2009

# ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

## Часть 1

Принципы определения 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)

Издание официальное

БЗ 10—2009/707



Москва  
Стандартинформ  
2010

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 декабря 2009 г. № 576-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»).

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

### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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*

## Содержание

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки. . . . .	1
3 Общие требования . . . . .	2
4 Проемы для доступа человека . . . . .	2
Приложение А (обязательное) Применение размеров на практике. . . . .	6
Приложение В (справочное) Обозначения размеров проемов и антропометрических размеров . . . . .	8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . . .	9
Библиография . . . . .	10

## Введение

Настоящий стандарт является одним из серии эргономических стандартов по безопасности машин.

В стандарте EN 614-1<sup>1)</sup> установлены принципы конструирования, необходимые для выполнения эргономических требований. В настоящем стандарте установлены способы применения этих принципов при проектировании проемов в машинах, обеспечивающих доступ внутрь оборудования всего тела человека.

Настоящий стандарт основан на EN 547-1<sup>2)</sup>, который был подготовлен как гармонизированный стандарт, соответствующий Европейским Директивам по охране труда в машиностроении и положениям Европейской Ассоциации Свободной Торговли (EFTA).

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

---

<sup>1)</sup> EN 614-1:2006 «Безопасность машин и механизмов. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Терминология и основные принципы».

<sup>2)</sup> EN 547-1-2009 «Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 1. Принципы измерений с учетом антропометрических данных для размещения на рабочем месте всего тела».

## 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 — 2010—12—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает размеры проемов для доступа всего тела человека внутрь машины<sup>1)</sup> или механизма. В ИСО 15534-3 приведены необходимые измерения человеческого тела с учетом свободного доступа. В приложении А приведены требуемые конкретные значения размеров с припуском для свободы перемещения. Настоящий стандарт применим, в основном, для неподвижного механизма, для подвижного механизма могут быть установлены особые дополнительные требования.

Размеры проемов рассчитаны исходя из значений 95-й или 99-й перцентилей от ожидаемой совокупности пользователей. Значение 99-й перцентилей обычно используют для путей аварийного выхода.

Антропометрические данные, приведенные в ИСО 15534-3, основаны на результатах статических измерений обнаженных людей и не учитывают возможность телодвижений, наличия одежды, использования оборудования и условия эксплуатации машины или условия окружающей среды.

В настоящем стандарте приведены способы учета вышеназванных дополнительных факторов путем увеличения антропометрических данных на подходящие припуски.

Опасные для людей ситуации, которые необходимо предотвратить, отдельно рассмотрены в ИСО 13852.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 12100-1:1992 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 1. Основная терминология, методология (ISO 12100-1:1992, Safety of machinery; basic concepts, general principles for design. Part 1: Basic terminology, methodology)<sup>2)</sup>

ИСО 13852:1996 Безопасность машин. Установление безопасных расстояний, препятствующих касанию руками опасных зон (ISO 13852:1996 Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs)<sup>3)</sup>

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

<sup>2)</sup> Стандарт заменен на ИСО 12100-1:2003 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 2. Технические принципы (ISO 12100-1:2003 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles).

<sup>3)</sup> Стандарт заменен на ИСО 13857:2008 Безопасность машин. Безопасные расстояния для обеспечения недоступности опасных зон для верхних и нижних конечностей (ISO 13857:2008 Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs).

Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

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)

### 3 Общие требования

Настоящий стандарт определяет размеры проемов с учетом положений тела человека. При определении этих размеров к основным антропометрическим данным необходимо прибавить припуски, позволяющие осуществлять беспрепятственный доступ и работу с учетом особенностей 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, характер и скорость движения, обзор (видимость), применение силы,
- периодичности и продолжительности рабочего задания,
- длины прохода, например, при проходе по каналу,
- величины свободного пространства для обеспечения безопасности при выполнении активных движений,
- положения и размера вспомогательных средств для поддержки тела человека, например опоры для ног и рукоятки;

б) условия окружающей среды (например, темнота, высокая температура, шум, влажность),

с) уровень риска в процессе выполнения рабочего задания.

Припуски, которые следует делать в соответствии с этими критериями, зависят от конкретного типа машины и способов ее применения.

В приложении А приведены рекомендации по применению настоящего стандарта на практике.

В приложении В приведены используемые обозначения для размеров проемов и антропометрических измерений.

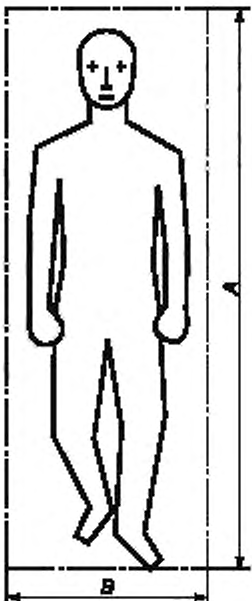
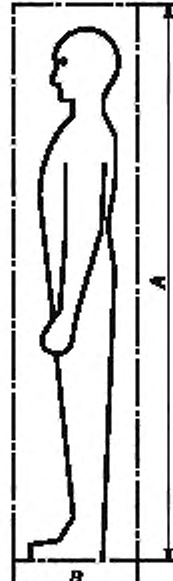
### 4 Проемы для доступа человека

Проемы для доступа человека — это проемы в машине или механизме, которые позволяют осуществлять движения или доступ всего тела человека для выполнения поставленного рабочего задания, такого как управление регулировочными приводами, мониторинг рабочих процессов и контроль результатов работы (см. рисунки 1—6).

Настоящий стандарт устанавливает минимальные, а не оптимальные размеры проемов.

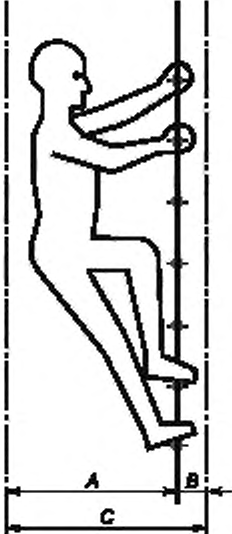
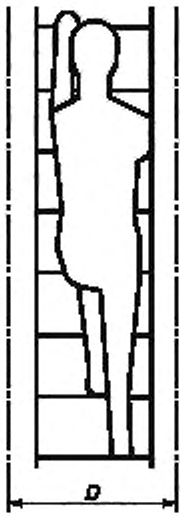
**Меры обеспечения безопасности.** В целях обеспечения безопасности следует использовать любую возможность увеличения размеров проемов. Проемы для доступа человека следует делать, по возможности, большими, допускающими быструю эвакуацию при возникновении опасности.

Припуски  $x$  и  $y$  приведены в приложении А настоящего стандарта. Значения для  $a_1$ ,  $h_1$  и др. приведены в ИСО 15534-3.

Схематическое изображение проема	Обозначение размера	Обоснование и наименование размеров
<p><b>4.1 Пром для горизонтального движения 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 (P95^{1}) \text{ или } P99^{2}) + x</math>.  <math>B = a_1 (P95 \text{ или } P99) + 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 движения боком на короткие расстояния 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 (P95) + x</math>.  <math>B = b_1 (P95) + y</math>.          Высота проема;          Ширина проема;          Высота человека;          Глубина тела человека;          Припуск по высоте;          Припуск по ширине</p>

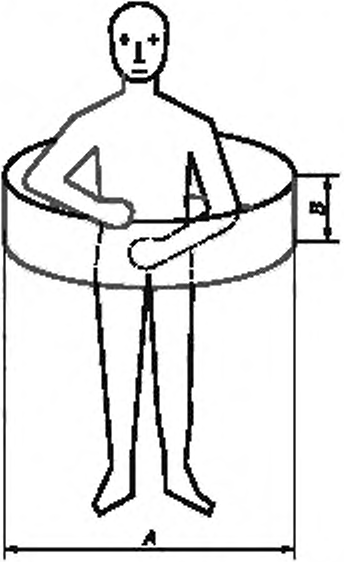
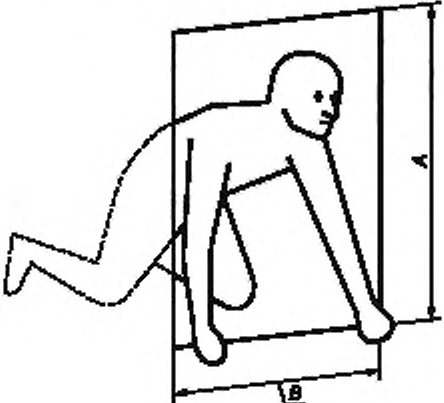
<sup>1)</sup> P95: 95-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

<sup>2)</sup> P99: 99-я процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

Схематическое изображение проема	Обозначение размера	Обоснование и наименование размеров
<p>4.3 Шахта для вертикального движения с использованием лестницы</p>  <p>Рисунок 3</p>  <p>Рисунок 4</p>	<p><math>A</math>  <math>B</math>  <math>C</math>  <math>c_1</math>  <math>c_2</math>  <math>x</math></p> <p><math>D</math>  <math>a_1</math>  <math>y</math></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>.          Зазор для стопы;          Ширина туннеля;          Длина бедра;          Длина стопы;          Припуск по ширине</p> <p><math>D = a_1</math> (P95 или P99) + <math>y</math>.          Ширина проема;          Ширина от локтя до локтя,          Припуск по ширине</p>

<sup>1)</sup> Ширина проема  $A$  не учитывает защиту от падения.



Схематическое изображение проема	Обозначение размера	Обоснование и наименование размеров
<p><b>4.4 Люк для быстрого активного движения</b></p>  <p>Рисунок 5</p>	<p>A B <math>a_1</math> x</p>	<p><math>A = a_1 (P95 \text{ или } P99) + x</math>. Диаметр проема; Длина прохода должна быть не менее 500 мм; Ширина от локтя до локтя; Припуск</p>
<p><b>4.5 Проем для прохода в позе на четвереньках</b></p>  <p>Рисунок 6</p>	<p>A B <math>b_2</math> <math>a_1</math> x y</p>	<p><math>A = b_2 (P95 \text{ или } P99) + x</math>. <math>B = a_1 (P95 \text{ или } P99) + y</math>. Высота проема; Ширина проема; Рабочее пространство (досигаемость руки вперед перед человеком); Ширина от локтя до локтя; Припуск по высоте; Припуск по ширине</p>

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Применение размеров на практике**

**А.1 Введение**

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

Настоящий стандарт устанавливает минимальные размеры проемов, основанные на антропометрических измерениях, т.е. статических измерениях обнаженных людей.

При определении размеров проемов, включая припуски, в настоящем стандарте не всегда учитывают, например, следующие факторы:

- аспекты здоровья и безопасности человека, связанные с результатом контакта с самим проемом для прохода или доступа;
- риск для здоровья и безопасности человека в зависимости от положения тела и характера движений, которые должны быть использованы в проеме, например, в зависимости от частоты и продолжительности использования прохода или проема;
- необходимость для человека принимать определенное положение тела для выполнения рабочего задания и применять силу без возникновения перегрузки;
- свободное пространство, необходимое для транспортировки через проем или проход оборудования, инструментов, раненых или находящихся без сознания людей;
- свободное пространство, необходимое 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 или проход;
- требования к свободному пространству для входа и выхода из проема.

Проектирование проема с учетом эргономических принципов обычно приводит к более эффективной работе. Например, в большинстве случаев время на выполнение операции увеличивается с уменьшением размера проема.

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

Для каждого из проемов установлены значения припусков, которые следует учитывать при определении фактического размера конкретного проема для доступа (см. раздел А.3). Если существует конструктивная возможность, то следует прибавлять к антропометрическим размерам припуски для обеспечения безопасности для здоровья человека при использовании проема. Прибавленные припуски в некоторых случаях могут полностью или частично поглощать друг друга. При проектировании конкретного проема следует уделить внимание каждому требованию, приведенному в разделе 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 данные и провести точный расчет итоговых припусков в каждом направлении.

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

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

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

Припуск по высоте х:	
- основной (базовый) припуск при движении человека	50 мм
- при быстрой ходьбе или беге, частом или долгом использовании проема	100 мм
- при использовании салог или тяжелой обуви	40 мм
- при использовании средств индивидуальной защиты, которые добавляют человеку высоту, например шлема	60 мм
Припуск по ширине у:	
- 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 от контакта со стенами прохода или проема	100 мм
- при использовании тяжелой зимней одежды или индивидуальной защитной одежды	100 мм
- для транспортировки раненых	200 мм

**А.3.2 Проем для горизонтального движения 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 выполняются условия, перечисленные в А.3.1 для припусков  $x$  и  $y$ , то должны быть использованы соответствующие припуски, установленные в А.3.1.

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

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

Припуск  $x$ :

Если выполняются условия, перечисленные 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 15534-3. Он обеспечивает возможность смотреть вперед во время движения . . . . . 100 мм

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

Если выполняются условия, перечисленные 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**

Целью настоящего приложения является пояснение к обозначениям размеров проемов и антропометрических размеров тела.

Размер проходов, проемов для доступа и других отверстий вычисляют по формуле, установленной для каждого размера с учетом важных антропометрических размеров и одного или более припусков.

Физические размеры проемов показаны на рисунках 1 — 6 и обозначаются заглавными буквами А, В, С и D. На каждом рисунке буквы использованы по порядку. Нет необходимости в одинаковом значении букв от рисунка к рисунку. При необходимости используют индексы.

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

Антропометрические размеры обозначают строчными буквами с индексами. Для припусков используют строчные буквы х и у.

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

h — высота всего тела человека или его части;

a — ширина туловища, включая руки и плечи, и т.д., ширина части тела человека;

b — глубина тела человека или части тела; в одном случае используется для определения рабочего пространства (досягаемость 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 одностороннего числа, для соответствующего размера в позе сидя — в 10 раз больше.

Если используют конкретное значение процентиля, то процентиль обозначают буквой «Р» с соответствующим значением процентов (например, Р95), и располагают ее внутри скобок после индекса.

Антропометрические размеры определены в ИСО 7250 [1]. Величины для измерений приведены в ИСО 15534-3.

Обозначения антропометрических размеров, используемые в настоящем стандарте, приведены в таблице В.1. Значения индексов не последовательные, 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, 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 стоя	4.1.10	4.2
$b_2$	Рабочее пространство (досягаемость 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 ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)**

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 12100-1:2003	IDT	ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология
ИСО 13857:2008	—	*
ИСО 15534-3:2000	IDT	ГОСТ Р ИСО 15534-3—2007 Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные
<p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.</p> <p>П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <p>- IDT — идентичные стандарты.</p>		

**Библиография**

- [1] ISO 7250:1996, Basic human body measurements for technological design. (EN ISO 7250:1997)  
EN 614-1:1995, Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles.

---

УДК 331.433:006.354

ОКС 13.180

Э65

Ключевые слова: эргономика, эргономические принципы проектирования, антропометрические измерения, машинное оборудование, проем, припуск

---

Редактор *И.В. Меньших*  
Технический редактор *Н.С. Гришанова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 09.04.2010. Подписано в печать 05.05.2010. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,20. Тираж 119 экз. Зак. 363.

---

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

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.