ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р ИСО 15534-2— 2011**

# ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

## Часть 2

## Принципы определения размеров отверстий доступа

**ISO 15534-2:2000**
**Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings**
**(IDT)**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

## 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 на русский язык 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 24 ноября 2011 г. № 596-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15534-2:2000 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 2. Принципы определения размеров отверстий доступа» (ISO 15534-2:2000 «Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings»).

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

© Стандартинформ, 2012

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 Отверстия доступа . . . . . 2
Приложение А (обязательное) Применение размеров на практике . . . . . 7
Приложение В (справочное) Расположение отверстий доступа . . . . . 10
Приложение С (справочное) Обозначения размеров отверстий доступа и антропометрических размеров тела . . . . . 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . . . 18
Библиография . . . . . 19

## Введение

Настоящий стандарт является одним из стандартов, устанавливающих эргономические требования к безопасности машин.

В стандарте EN 614-1[1)] [2] установлены принципы конструирования, обеспечивающие выполнение эргономических требований. В настоящем стандарте установлены способы применения этих принципов при проектировании отверстий доступа. Настоящий стандарт основан на ИСО 15534-2 и соответствует Европейским Директивам по охране труда в машиностроении и положениям Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA[2)]).

---

[1)] EN 614-1:2009 Безопасность машин и механизмов. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Терминология и основные принципы (EN 614-1:2009 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles).

[2)] EFTA — European Free Trade Association.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

## Часть 2

## Принципы определения размеров отверстий доступа

Ergonomic design for the safety of machinery. Part 2. Principles for determining the dimensions of access openings

Дата введения — 2012—12—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает размеры отверстий доступа в машины в соответствии с ISO/TR 12100-1. В ИСО 15534-3 приведены необходимые размеры человеческого тела с учетом свободного доступа. Настоящий стандарт был подготовлен в основном для неподвижных машин; для движущихся машин могут быть установлены особые дополнительные требования.

Размеры отверстий доступа рассчитаны исходя из значений 95-й или 99-й процентилей ожидаемой совокупности пользователей, а расстояния досягаемости рассчитаны исходя из значений 5-й процентили. В каждом случае был использован наименее благоприятный размер тела ожидаемой совокупности пользователей. Те же соображения были применены и к расположению отверстий доступа.

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

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

Опасные для людей ситуации, которые должны быть предотвращены, отдельно рассмотрены в ИСО 13852.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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)[2)]

---

[1)] Международный стандарт заменен на ИСО 12100-1:2003 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 1. Основная терминология, методология (ISO 12100-1:2003 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology), который заменен на ИСО 12100-1:2010 Безопасность машин. Общие принципы расчета. Оценка рисков и снижение рисков (ISO 12100-1:2010 Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction).

[2)] Международный 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 настоящих стандартов, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данные ссылочные стандарты.

Издание официальное

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

Технологические операции, предусматривающие досягаемость через минимальные отверстия доступа, скорее всего, являются менее результативными, менее безопасными и менее полезными, чем работа с полным доступом. Поэтому перед размещением отверстий доступа должны быть рассмотрены другие варианты, например возможность открытия машины, извлечения ее частей для ремонта. Это становится особенно важным, когда работа требует частого доступа.

Если работа невозможна без отверстий доступа, особую важность приобретают следующие критерии:

a) легкость доступа, на которую влияют:

- требования рабочего задания, например поза человека, характер и скорость движения, направления прямой видимости, применение силы,
- расположение отверстий доступа относительно положения человека, например подходящая высота над уровнем пола (в пределах легкой досягаемости), достаточное пространство снаружи для возможности принять комфортную позу, достаточное пространство внутри для возможности выполнить задание с хорошей производительностью,
- периодичность и продолжительность выполнения задания,
- переносимые инструменты, например для целей технического обслуживания или ремонта,
- длина отверстия доступа, например проем с относительно тонкими стенками или проем туннелеобразного типа,
- дополнительное оборудование, которое несут в руках или надевают на себя, например средства индивидуальной защиты (включая защитную одежду) или переносное освещение,
- тип одежды, например легкая или тяжелая одежда, работа голыми руками или в толстых перчатках, с открытой головой или в каске;

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

c) наличие риска при выполнении рабочего задания.

Учитывая вышеперечисленные критерии, в каждом случае в дополнение к антропометрическим данным должны быть сделаны припуски для соответствующих размеров отверстий доступа и расстояний досягаемости.

Информация о применении настоящего стандарта на практике относительно припусков содержится в приложении А.

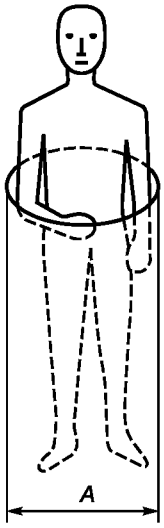
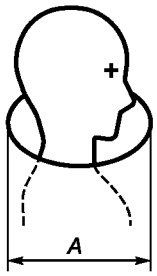
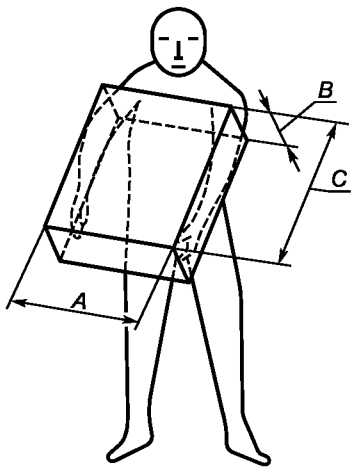
В приложении В приведена информация относительно положения отверстий доступа.

В приложении С приведены используемые обозначения для размеров отверстий доступа и антропометрических размеров.

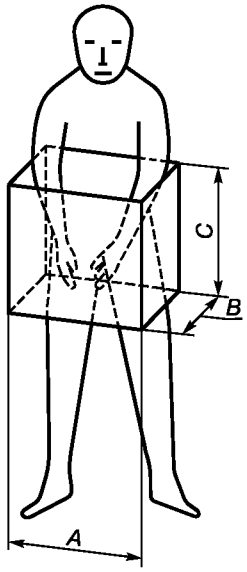
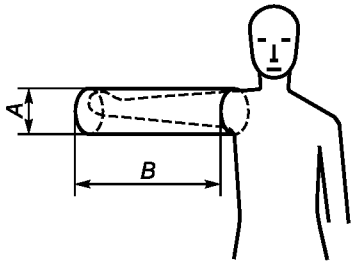
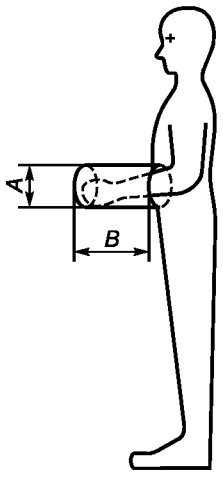
## 4 Отверстия доступа

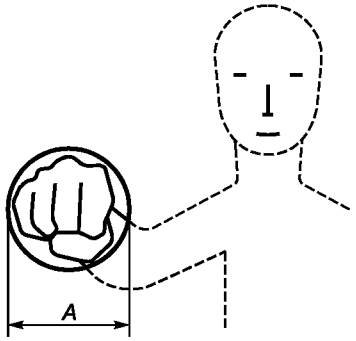
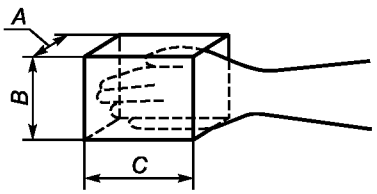
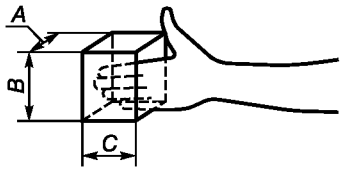
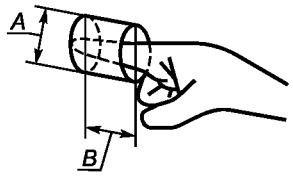
Отверстие доступа — это отверстие, сквозь которое человек может проникать всем телом, верхней частью тела (головой, рукой, кистью руки, пальцем или несколькими пальцами), ногой или стопой для выполнения определенных действий при работе, таких как управление исполнительными механизмами, проведение технического обслуживания или наблюдение за процессами или дисплеями (см. рисунки 1—12).

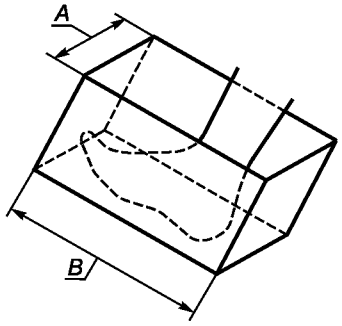
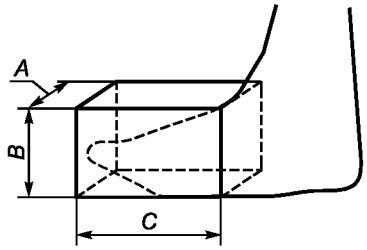
Настоящий стандарт устанавливает минимальные, а не оптимальные размеры отверстий и устанавливает максимальные расстояния досягаемости. По возможности основные размеры отверстий следует увеличивать, а максимальные расстояния досягаемости уменьшать.

| | Обозначение размера | Обоснование и наименование размеров |
|---|---|---|
| 4.1 **Отверстие доступа для верхней части тела и рук**<br><br><br>Рисунок 1 | $A$<br>$a_1$<br>$x$ | $A = a_1$ ($P95$[1)]) + $x$<br>Диаметр отверстия<br>Ширина локоть — локоть<br>Припуск по ширине |
| **4.2 Отверстие доступа для головы, верхней части тела до плечевых суставов при контроле**<br><br><br>Рисунок 2 | $A$<br>$c_3$<br>$x$ | Этого типа доступа следует по возможности избегать<br>$A = c_3$ ($P95$) + $x$<br>Диаметр отверстия<br>Глубина головы (у кончика носа)<br>Припуск по диаметру |
| **4.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед и вниз)**<br><br><br>Рисунок 3 | $A$<br>$B$<br>$C$<br><br>$a_1$<br>$d_1$<br>$t_1$<br>$x$<br>$y$ | $A = a_1$ ($P95$) + $x$<br>$B = d_1$ ($P95$) + $y$<br>$C = t_1$ ($P5$)<br>Ширина отверстия<br>Высота отверстия<br>Глубина отверстия<br><br>Ширина локоть — локоть<br>Диаметр плеча<br>Длина руки в рабочем положении<br>Припуск по ширине<br>Припуск по высоте |

[1)] $P95$ %-ная процентиль ожидаемой совокупности пользователей.

| | Обозначение размера | Обоснование и наименование размеров |
|---|---|---|
| **4.4 Отверстие доступа для обоих предплечий по локоть (вперед и вниз)**<br><br><br>Рисунок 4 | <br><br><br>$A$<br>$B$<br>$C$<br><br>$d_2$<br>$t_2$<br>$x$<br>$y$ | $A = 2d_2\ (P95) + x$<br>$B = d_2\ (P95) + y$<br>$C = t_2\ (P5)$<br>Ширина отверстия<br>Высота отверстия<br>Глубина отверстия<br><br>Диаметр предплечья<br>Досягаемость предплечья<br>Припуск по ширине<br>Припуск по высоте |
| **4.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плечевого сустава**<br><br><br>Рисунок 5 | <br><br>$A$<br>$B$<br><br>$d_1$<br>$t_3$<br>$x$ | $A = d_1\ (P95) + x$<br>$B = t_3\ (P5)$<br>Диаметр отверстия<br>Глубина отверстия<br><br>Диаметр плеча<br>Длина вытянутой в сторону руки<br>Припуск по диаметру |
| **4.6 Отверстие доступа для одного предплечья до локтя**<br><br><br>Рисунок 6 | <br><br>$A$<br>$B$<br><br>$a_3$<br><br>$t_2$<br>$x$ | $A = a_3\ (P95) + x$<br>$B = t_2\ (P5)$<br>Диаметр отверстия<br>Глубина отверстия<br><br>Ширина кисти на уровне большого пальца<br>Досягаемость предплечья<br>Припуск по диаметру |

| | Обозначение размера | Обоснование и наименование размеров |
|---|---|---|
| **4.7 Отверстие доступа для кулака**<br><br><br>Рисунок 7 | <br><br>$A$<br>$d_3$<br>$x$ | $A = d_3\ (P95) + x$<br><br>Диаметр отверстия<br>Диаметр кулака<br>Припуск по диаметру |
| **4.8 Отверстие доступа для плоской кисти, включая большой палец, до запястья**<br><br><br>Рисунок 8 | <br>$A$<br>$B$<br>$C$<br>$a_3$<br>$b_4$<br>$t_4$<br>$x$<br>$y$ | $A = b_4\ (P95) + x$<br>$B = a_3\ (P95) + y$<br>$C = t_4\ (P5)$<br>Ширина отверстия<br>Высота отверстия<br>Глубина отверстия<br>Ширина кисти на уровне большого пальца<br>Глубина кисти на уровне большого пальца<br>Длина кисти<br>Припуск по ширине<br>Припуск по высоте |
| **4.9 Отверстие доступа для плоской кисти (четырех пальцев) до основания большого пальца**<br><br><br>Рисунок 9 | <br>$A$<br>$B$<br>$C$<br>$a_4$<br>$b_3$<br>$t_5$<br>$x$<br>$y$ | $A = b_3\ (P95) + x$<br>$B = a_4\ (P95) + y$<br>$C = t_5\ (P5)$<br>Ширина отверстия<br>Высота отверстия<br>Глубина отверстия<br>Ширина кисти на уровне пястных костей<br>Глубина кисти на уровне ладони<br>Длина кисти до большого пальца<br>Припуск по ширине<br>Припуск по высоте |
| **4.10 Отверстие доступа для указательного пальца до его основания**<br><br><br>Рисунок 10 | <br>$A$<br>$B$<br>$a_5$<br>$t_6$<br>$x$ | $A = a_5\ (P95) + x$<br>$B = t_6\ (P5)$<br>Диаметр отверстия<br>Глубина отверстия<br>Ширина указательного пальца, проксимальная<br>Длина указательного пальца<br>Припуск по диаметру |

| | Обозначение размера | Обоснование и наименование размеров |
|---|---|---|
| **4.11 Отверстие доступа для одной стопы до щиколотки**<br><br><br>Рисунок 11 | <br><br>$A$<br>$B$<br><br>$a_6$<br>$c_2$<br>$x$<br>$y$ | $A = a_6\ (P95) + x$<br>$B = c_2\ (P95) + y$<br>Ширина отверстия<br>Длина отверстия<br><br>Ширина стопы<br>Длина стопы<br>Припуск по ширине<br>Припуск по длине |
| **4.12 Отверстие доступа к управляемым исполнительным механизмам для переднего отдела стопы**<br><br><br>Рисунок 12 | <br><br>$A$<br>$B$<br>$C$<br>$h_8$<br>$a_6$<br>$c_2$<br>$x$<br>$y$ | $A = a_6\ (P95) + x$<br>$B = h_8\ (P95) + y$<br>$C \leq 0{,}74 \cdot c_2\ (P5)$<br>Ширина отверстия<br>Высота отверстия<br>Глубина отверстия<br>Высота лодыжки<br>Ширина стопы<br>Длина стопы<br>Припуск по ширине<br>Припуск по длине |

**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 описывает минимальные размеры отверстий доступа на основе антропометрических размеров, т.е. статических размеров обнаженного человека.

При определении размеров отверстий доступа, включая припуски, в настоящем стандарте не учтены, например, следующие факторы:

- аспекты здоровья и безопасности человека, возникающие в результате контакта с поверхностью отверстия доступа;
- риск для здоровья и безопасности человека в зависимости от положения тела и характера движений, которые должны быть использованы в отверстии доступа, в том числе в зависимости от частоты и продолжительности использования отверстия доступа;
- необходимость для человека принимать определенное положение тела при выполнении рабочего задания с применением силы без возникновения перегрузки;
- свободное пространство, необходимое для транспортировки оборудования и инструментов через отверстие доступа;
- свободное пространство, необходимое для правильного эргономического использования оборудования и инструментов в отверстии доступа, например, для работ по уборке, ремонту или техническому обслуживанию;
- наличие средств индивидуальной защиты, которые могут быть надеты на человека;
- уменьшение скорости выполнения рабочих операций, вызванное слишком тесным пространством;
- наличие в производственном задании установленных требований к зрению и зрительному восприятию пользователя;
- все факторы умственной нагрузки, например необходимость выполнить задание за определенный период времени;
- требования к свободному пространству для входа и выхода из отверстия доступа.

Учет эргономических принципов при проектировании отверстий доступа позволяет обеспечить более эффективную работу, что экономически выгодно. Например, в большинстве случаев время на выполнение операции увеличивается с уменьшением размера отверстия доступа или при расположении отверстия доступа в неподходящем месте. Рекомендации по правильному расположению отверстий доступа приведены в приложении В.

### А.2 Принципы определения дополнительного свободного пространства

Для каждого из отверстий в п. А.3 настоящего стандарта установлены значения припусков, которые следует учитывать при определении размера отверстия доступа. Если существует конструктивная возможность, то следует прибавлять к антропометрическим размерам припуски для обеспечения безопасности для здоровья человека при использовании отверстия доступа. В некоторых случаях припуски могут полностью или частично поглощать друг друга. При проектировании конкретного отверстия доступа нужно уделить внимание каждому условию, приведенному в п. А.3. Должно быть принято решение о том, какие из требований применимы для конкретного отверстия доступа и какие являются критически важными. После этого эксперт в данной области должен объединить все полученные данные и провести расчет припусков в каждом направлении.

### А.3 Дополнительное свободное пространство для отверстий доступа

#### А.3.1 Отверстие доступа для верхней части тела и рук (см. 4.1)

Следующие припуски должны быть прибавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x* для:

- входа в отверстие доступа (основной припуск) . . . . . 50 мм;
- рабочей одежды. . . . . 20 мм;
- тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты . . . . . 100 мм;
- одежды, которая будет повреждена от контакта со стенами отверстия доступа . . . . . 100 мм;
- средств индивидуальной защиты (за исключением дыхательного аппарата) . . . . . 100 мм.

**А.3.2 Отверстие доступа для головы, верхней части тела до плечевых суставов при контроле (см. 4.2)**

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x* для:

- движений головы (основной припуск) . . . . . 50 мм;
- средств индивидуальной защиты (шлемов, средств защиты органов слуха, защитных очков, респираторов, противогазов) . . . . . 100 мм;
- предотвращения контакта со стенками отверстия доступа, например, для исключения соприкосновения с химикатами, грязью, смазкой . . . . . 100 мм.

**А.3.3 Отверстие доступа для обеих рук** (см. 4.3)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск по ширине *x* и высоте *y* для:

- движения (основной припуск) . . . . . 20 мм;
- рабочей одежды . . . . . 20 мм;
- тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты . . . . . 100 мм;
- одежды, которая может быть повреждена при контакте со стенками отверстия доступа . . . . . 100 мм.

**А.3.4 Отверстие доступа для обоих предплечий по локоть** (см. 4.4)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск по ширине *x* и высоте *y* для:

- движения (основной припуск) . . . . . 100 мм.

При наличии рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты; одежды, которая может быть повреждена при контакте со стенками отверстия доступа, следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.3.

**А.3.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плечевого сустава** (см. 4.5)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x*:

при наличии движения, рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты; одежды, которая может быть повреждена при контакте со стенками отверстия доступа, следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.3.

**А.3.6 Отверстие доступа для одного предплечья по локоть** (см. 4.6)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x*:

при наличии движения, рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты; одежды, которая может быть повреждена при контакте со стенками отверстия доступа, следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.3.

**А.3.7 Отверстие доступа для кулака** (см. 4.7)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x* для:

- движения (основной припуск) . . . . . 10 мм;
- использования средств защиты кистей рук . . . . . 20 мм.

**А.3.8 Отверстие доступа для плоской кисти, включая большой палец, до запястья** (см. 4.8)

Следующие припуски должны быть прибавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x*:

при наличии движения и использовании средств защиты кистей рук следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.7.

**А.3.9 Отверстие доступа для плоской кисти (четырех пальцев) до основания большого пальца** (см. 4.9)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x*:

при наличии движения и использовании средств защиты кистей рук следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.7.

**А.3.10 Отверстие доступа для указательного пальца до его основания** (см. 4.10)

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск *x*:

при наличии движения и использовании средств защиты кистей рук следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.7.

**А.3.11 Отверстие доступа для одной стопы до щиколотки**

Следующие припуски должны быть добавлены к антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, где необходимо.

Припуск по ширине *x* и припуск по длине *y* для:

- движения (основной припуск) . . . . . 10 мм;
- обуви . . . . . 30 мм.

**А.3.12 Отверстие доступа к управляемым исполнительным механизмам для переднего отдела стопы** (см. 4.12)

Припуск по ширине *x* и припуск по длине *y* для:

- движения (основной припуск) . . . . . 10 мм;
- обуви . . . . . 40 мм.

**Приложение В**
**(справочное)**

## Расположение отверстий доступа

### В.1 Введение

В данном приложении приведены рекомендации по расположению отверстий доступа для предполагаемой совокупности пользователей.

### В.2 Обеспечение настройки под пользователя

В некоторых случаях доступ можно обеспечить только при наличии опорной поверхности с возможностью изменения высоты для обеспечения настройки высоты для пользователей с разными антропометрическими размерами. На некоторых рисунках в В.3 требуется применение устройства, обозначение которого показано на рисунке В.1, которое используют для отображения изменений высоты опорной поверхности (например, платформы, стремянки). Настройка высоты позволяет компенсировать разницу в росте между 5-ой процентилью (люди с низким ростом) и 95-й процентилью (люди с высоким ростом) и, следовательно, обеспечивает возможность комфортной работы на опорной плоскости для людей любого роста.

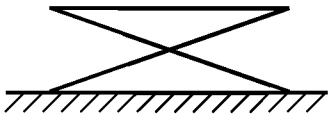


Рисунок В.1

Припуски для обуви, одежды и т. д. см. в приложении А.

### В.3 Требования к расположению отверстия доступа

#### В.3.1 Размеры

На рисунках В.2—В.16 все размеры указаны в миллиметрах.

#### В.3.2 Отверстие доступа для верхней части тела и рук (см. 4.1)

Снизу под отверстием доступа должно иметься достаточное пространство. Для отверстий доступа с минимальными размерами, приведенных в 4.1, пространство должно вмещать присевшего высокого человека (см. рисунок В.2). Увеличение размера отверстия доступа позволяет уменьшить пространство под отверстием, но оно не должно быть меньше приведенного в п. 4.5 ИСО 15534-1 [3].

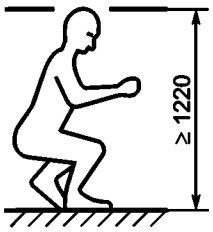



Рисунок В.2

Размеры достаточного пространства, способного вместить высокого человека в позе стоя, необходимо рассчитывать согласно п. 4.1 ИСО 15534-1 [3] (см. рисунок В.3).

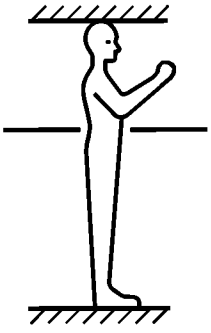


Рисунок В.3

Отверстие доступа для наблюдения должно быть расположено на высоте меньше или равной высоте плечевого сустава человека низкого роста в позе стоя над опорной поверхностью (см. рисунок В.4).

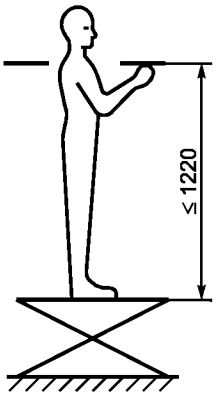



Рисунок В.4

Если работник, находясь в отверстии, выполняет задание с использованием рук, то отверстие должно быть расположено ниже локтя стоящего прямо человека (см. рисунок В.5). В этом случае может потребоваться использование опорной поверхности.

Предметы, которые работник должен переносить, должны находиться в пределах его досягаемости.

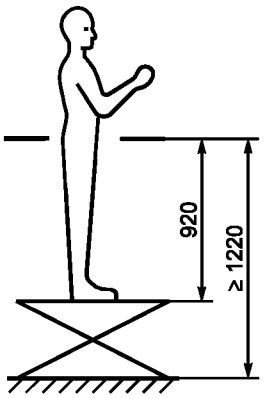



Рисунок В.5

**В.3.3 Отверстие доступа для головы, верхней части тела до плечевых суставов при контроле** (см. 4.2)

Внутри отверстия доступа должно быть достаточное пространство для размещения головы и верхней части тела до плечевых суставов (см. рисунок В.6).

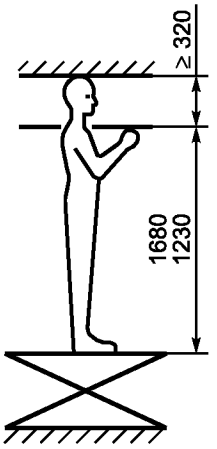



Рисунок В.6

Если такой тип отверстия доступа расположен на вертикальной поверхности, то человек через него может смотреть только вперед, вниз или по сторонам. В этом случае важно обеспечить наличие правильно расположенной опорной плоскости и опоры для рук, а выполняемая работа должна быть непродолжительной (см. рисунок В.7).

Вход в отверстие доступа только для головы может вызывать сильное напряжение. По этой причине там, где необходимо частое использование отверстий доступа такого типа, рекомендуется предоставить другие способы для выполнения задания, например видеонаблюдение.

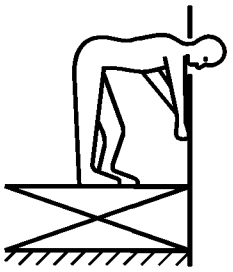


Рисунок В.7

**В.3.4 Отверстие доступа для обеих рук (вперед и вниз)** (см. 4.3)

Размеры отверстий доступа, расположенных на вертикальной поверхности, приведенные в настоящем стандарте, следует применять только к отверстиям доступа, расположенным на уровне плечевого сустава работника в позе стоя (см. рисунок В.8).

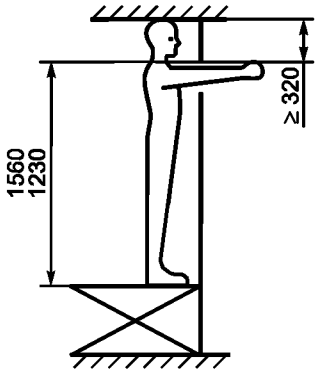



Рисунок В.8

Эта поза может поддерживаться, только если высота опорной поверхности является регулируемой.

Если изменение высоты опорной поверхности невозможно, размеры отверстия доступа должны быть увеличены или уменьшено расстояние досягаемости.

Должно быть обеспечено требуемое поле зрения, например с использованием окон.

Если отверстие доступа на вертикальной поверхности необходимо использовать в позе полуприседа или приседа, когда необходимо пространство для коленей, расстояние досягаемости для действующей руки должно быть уменьшено на 30 %. Так как поддержание такого положения тела вызывает напряжение, то работа в этой позе с использованием отверстия доступа должна быть редкой и непродолжительной (см. рисунок В.9).

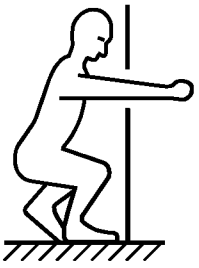


Рисунок В.9

Если отверстие для доступа вниз находится на горизонтальной поверхности, должно быть предоставлено пространство снаружи отверстия для тела оператора. При отсутствии опоры эта поза вызывает напряжение (см. рисунок В.10).

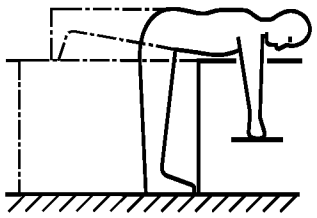


Рисунок В.10

Если расстояние от отверстия до самой далекой точки доступа больше, чем длина действующей руки $t_1$, то размеры отверстия должны быть увеличены для обеспечения прохода верхней части тела.

**В.3.5 Отверстие доступа для обоих предплечий по локоть (вперед и вниз)** (см. 4.4)

Размеры отверстий доступа, расположенных на вертикальной поверхности, приведенные в настоящем стандарте, следует применять только к отверстиям доступа, расположенным на такой высоте, при которой нижняя граница отверстия доступа находится не ниже высоты локтя, а верхняя граница отверстия доступа находится не выше высоты плеча в позе стоя (см. рисунок В.11).

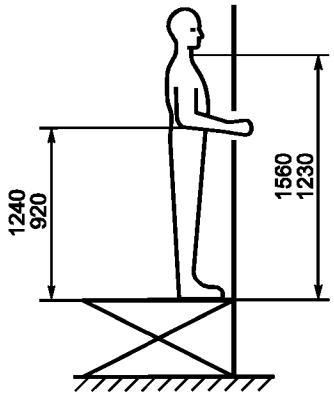



Рисунок В.11

Эта поза может поддерживаться только при наличии регулируемой высоты опорной поверхности.

Если изменение высоты опорной поверхности невозможно, размеры отверстия доступа должны быть увеличены или уменьшено расстояние досягаемости.

Должно быть обеспечено требуемое для работы поле зрения, например, с использованием окон.

В случае, когда доступ является редким и непродолжительным, отверстие доступа может быть расположено на такой высоте, при которой нижняя граница отверстия доступа находится не ниже высоты локтя присевшего человека высокого роста, а верхняя граница отверстия доступа находится не выше высоты плеча человека низкого роста в позе стоя (см. рисунок В.12).

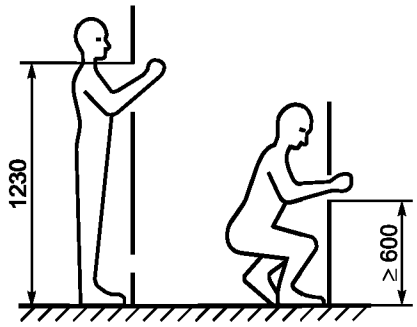



Рисунок В.12

**В.3.6 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плечевого сустава (см. 4.5)**

Размеры отверстий доступа, расположенных на вертикальной поверхности, приведенные в настоящем стандарте, следует применять к отверстиям доступа, расположенным на уровне плечевого сустава работника в позе стоя (см. рисунок В.13).

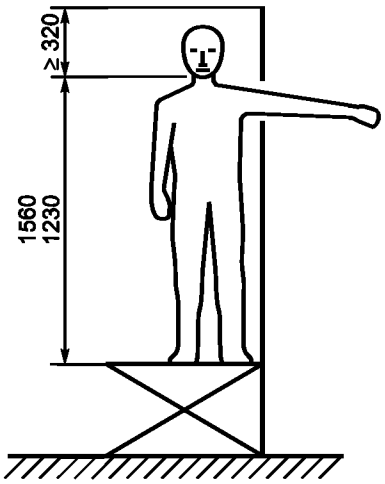



Рисунок В.13

Эта поза может поддерживаться только при наличии регулируемой опорной поверхности.

Если изменение высоты опорной поверхности невозможно, размер *A* отверстия должен быть увеличен или уменьшено расстояние досягаемости *B*.

Должно быть обеспечено требуемое поле зрения, например, с помощью окон.

В случае, когда доступ является редким и непродолжительным, отверстие доступа может быть расположено на высоте ниже высоты плеча стоящего человека низкого роста и выше высоты плеча присевшего человека высокого роста (см. рисунок В.14).

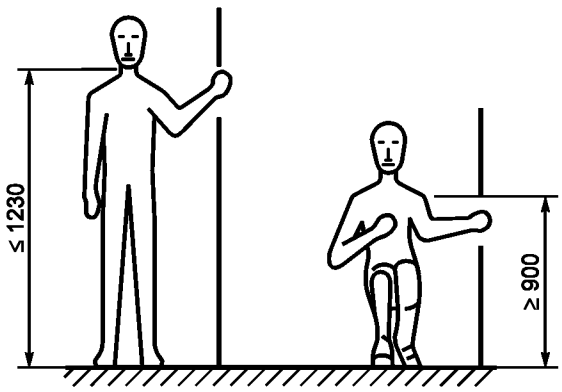



Рисунок В.14

**В.3.7 Отверстие доступа для одного предплечья по локоть** (см. 4.6)

Размеры отверстий доступа, расположенных на вертикальной поверхности, приведенные в настоящем стандарте, следует применять к отверстиям доступа, расположенным на такой высоте, при которой нижняя граница отверстия доступа находится не ниже высоты локтя, а верхняя граница отверстия доступа находится не выше высоты плеча в позе стоя (см. рисунок В.15).

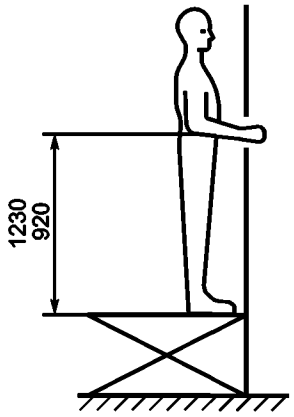



Рисунок В.15

Эта поза может поддерживаться только при наличии регулируемой опорной поверхности.

Если изменение высоты опорной поверхности невозможно, размер отверстия *A* должен быть увеличен или должно быть уменьшено расстояние досягаемости *B*.

Должно быть обеспечено требуемое поле зрения, например, с помощью окон.

Отверстие доступа может быть расположено на высоте не более роста низкого человека в позе стоя и не менее высоты локтя присевшего человека высокого роста, когда доступ является редким и непродолжительным (см. рисунок В.16).

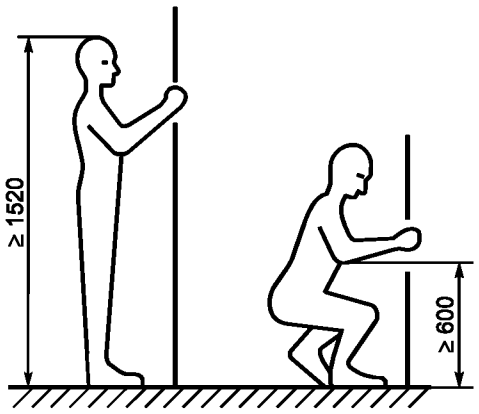



Рисунок В.16

**В.3.8 Отверстие доступа для кулака** (см. 4.7)

Отверстие доступа должно быть в пределах легкой досягаемости оператора в позе стоя.

При редком и непродолжительном использовании оператору, скорее всего, не нужно будет поддерживать прямостоящую позу, и отверстие доступа может быть расположено более далеко, но в пределах досягаемости.

Для дальнейшей информации см. В.3.7.

**В.3.9 Отверстие доступа для плоской кисти, включая большой палец до запястья** (см. 4.8)

См. В.3.8.

**В.3.10 Отверстие доступа для плоской кисти (четырех пальцев) до основания большого пальца** (см. 4.9)

См. В.3.8.

**В.3.11 Отверстие для доступа указательного пальца до его основания** (см. 4.10)

См. В.3.8.

**В.3.12 Отверстие доступа для одной стопы до щиколотки** (см. 4.11)

Отверстие доступа должно быть на одном уровне с опорной поверхностью для стопы. В противном случае должна быть обеспечена дополнительная поддержка для тела.

**В.3.13 Отверстие доступа к управляемым исполнительным механизмам для переднего отдела стопы** (см. 4.12)

См. В.3.12

## Приложение С
## (справочное)

## Обозначения размеров отверстий доступа и антропометрических размеров тела

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

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

Физические размеры показаны на рисунках 1—12 и обозначены заглавными буквами *A*, *B* и *C*. На каждом рисунке буквы использованы в алфавитном порядке. Значения букв от рисунка к рисунку не всегда одинаковы. При необходимости использованы индексы.

Термины «высота», «длина», «ширина» и «глубина» использованы для обозначения различных размеров отверстий. Следует отметить, что эти термины не всегда могут быть однозначно применены для некоторых геометрических направлений.

Припуски и размеры тела человека не показаны на рисунках 1—12.

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

Буквы, определяющие антропометрические размеры тела, имеют следующее общее значение:

*h* — высота всего тела человека или части тела;

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

*b* — глубина тела или части тела человека; в одном случае используется как длина вытянутой вперед руки;

*c* — длина части или сегмента тела человека;

*d* — диаметр части тела, имеющей поперечное сечение, приближенное к окружности;

*t* — досягаемость части тела в рабочем положении.

Индексы использованы по порядку, без какой-либо привязки к определенному значению, с последующим исключением. Если размер относится как к позе стоя, так и к позе сидя, индекс для размера в позе стоя — одноразрядное число, индекс для соответствующего размера в позе сидя — на 10 больше.

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

Антропометрические размеры определены в ИСО 7250. Антропометрические данные приведены в ИСО 15534-3.

Обозначения антропометрических размеров, используемые в настоящем стандарте, приведены в таблице С.1. Значения индексов не последовательные, так как не все антропометрические размеры использованы в настоящем стандарте.

Таблица С.1 — Обозначения антропометрических размеров, используемые в настоящем стандарте

| Обозначения | Объяснение | Определение См. ИСО 7250, подпункт | Использование См. настоящий стандарт, подпункт |
|---|---|---|---|
| $h_8$ | Высота лодыжки | — | 4.12 |
| $a_1$ | Ширина локоть — локоть | 4.2.10 | 4.1, 4.3 |
| $a_3$ | Ширина кисти на уровне большого пальца | — | 4.6, 4.8 |
| $a_4$ | Ширина кисти на уровне пястных костей | 4.3.3 | 4.9 |
| $a_5$ | Ширина указательного пальца, проксимальная | 4.3.5 | 4.10 |
| $a_6$ | Ширина стопы | 4.3.8 | 4.11, 4.12 |
| $b_3$ | Глубина кисти на уровне ладони | — | 4.9 |
| $b_4$ | Глубина кисти на уровне большого пальца | — | 4.8 |
| $c_2$ | Длина стопы | 4.3.7 | 4.11, 4.12 |
| $c_3$ | Глубина головы (у кончика носа) | — | 4.2 |
| $d_1$ | Диаметр плеча | — | 4.3, 4.5 |
| $d_2$ | Диаметр предплечья | — | 4.4 |

*Окончание таблицы С.1*

| Обозначения | Объяснение | Определение См. ИСО 7250, подпункт | Использование См. настоящий стандарт, подпункт |
|---|---|---|---|
| $d_3$ | Диаметр кулака | — | 4.7 |
| $t_1$ | Длина руки в рабочем положении | — | 4.3 |
| $t_2$ | Досягаемость предплечья | — | 4.4, 4.6 |
| $t_3$ | Длина вытянутой в сторону руки | — | 4.5 |
| $t_4$ | Длина кисти | 4.3.1 | 4.8 |
| $t_5$ | Длина кисти до большого пальца | — | 4.9 |
| $t_6$ | Длина указательного пальца | 4.3.4 | 4.10 |
| | | | |

**Приложение ДА**
**(справочное)**

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

Таблица 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» |

* 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.

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

- IDT — идентичные стандарты.

## Библиография

[1] ISO 7250:1996, Basic human body measurements for technological design. (EN ISO 7250:1997)[1)]

[2] EN 614-1:1995, Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles[2)]

[3] 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[3)]

[1)] Международный стандарт ISO 7250:1996 соответствует ГОСТ Р ИСО 7250—2007 «Базовые измерения человеческого тела в технологическом проектировании» и заменен на ИСО 7250-1:2008 «Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и ориентиры для антропометрических измерений» (ISO 7250-1:2008 «Basic human body measurements for technological design — Part 1: Body measurement definitions and landmarks»).

[2)] Стандарт заменен на EN 614-1—2009 Безопасность машин и механизмов. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Терминология и общие принципы» (EN 614-1—2009 «Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles»).

[3)] Международный стандарт ISO 15534-1:2000 соответствует ГОСТ Р ИСО 1534-1—2008 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 1. Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины».

УДК 331.433:006.354 ОКС 13.110, 13.180 Э65

Ключевые слова: эргономические принципы проектирования, антропометрические размеры, машинное оборудование, отверстия доступа, размеры отверстий доступа, расстояние досягаемости, припуск

Редактор *И.В. Меньших*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 20.06.2012. Подписано в печать 04.07.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,30. Тираж 109 экз. Зак. 599.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru