ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15534-2— 2016

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 2

Принципы определения размеров отверстий доступа

(ISO 15534-2:2000, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

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. № 1587-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», IDT).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 15534-2—2011

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 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 1
4 Отверстие доступа 2
Приложение А (обязательное) Рекомендации по применению размеров отверстий доступа 7
Приложение В (справочное) Расположение отверстий доступа 10
Приложение С (справочное) Обозначения размеров отверстий доступа и антропометрических размеров 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 18
Приложение ДБ (справочное) Общие рекомендации по применению требований к проемам при инжиниринге 19
Библиография 20

Введение

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

В настоящем стандарте установлены требования к проектированию 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[1)]).

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

Для достижения этой цели необходимо обеспечивать выполнение устанавливающих 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.

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

[1)] 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 — 2017—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены размеры отверстий доступа в машины в соответствии с ISO/TR 12100-1. К размерам, приведенным в настоящем стандарте, применимы требования ИСО 15534-3. Размеры необходимого дополнительного пространства приведены в приложении А. Настоящий стандарт применим, в первую очередь, для неподвижного механизма, для подвижного механизма 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 были использованы наименее благоприятные размеры тела ожидаемой совокупности пользователей. Тот же подход был применен для определения расположения отверстий доступа.

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

В настоящем стандарте приведены способы учета вышеназванных дополнительных факторов путем использования соответствующих припусков.

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

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 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)

3 Общие требования

Требования эксплуатации, предусматривающие досягаемость через минимальные отверстия доступа, как правило приводят к снижению результативности и безопасности работ в отличие от работ с

Издание официальное

полным доступом. Поэтому перед определением параметров и положения отверстия доступа должны быть рассмотрены другие варианты, например возможность вскрытия корпуса машины, извлечения частей для замены и ремонта. Это особенно важно, когда при эксплуатации машины требуется частый доступ к ее узлам.

Если работа невозможна без использования отверстий доступа, особенно важны следующие критерии:

a) легкость доступа, которая зависит:

- от требований рабочего задания, например поза человека, особенностей и скорости движений, направлений прямой видимости и необходимости применения силы;
- от расположения отверстий доступа относительно основного положения человека, например высоты над уровнем пола (в пределах легкой досягаемости), достаточного пространства снаружи отверстия и возможности принять удобную позу, достаточного пространства внутри отверстия для возможности выполнения задания с необходимой производительностью;
- от периодичности и продолжительности выполнения задания с использованием отверстия доступа;
- от переносимых инструментов, например для выполнения технического обслуживания или ремонта;
- от длины отверстия доступа, например сквозь тонкую стену или через отверстие туннелеобразного типа;
- от использования дополнительного оборудования, которое несут в руках или надевают на себя, например наличия средств индивидуальной защиты (включая защитную одежду) или переносного освещения;
- от применяемого типа одежды, например легкой или тяжелой одежды, выполнения работы руками без перчаток или в толстых перчатках, с непокрытой головой или в каске;

b) от условий окружающей среды (например освещенности, температуры, шума, влажности);

c) от риска, связанного с выполнением рабочего задания.

При определении соответствующих размеров отверстий доступа и расстояний досягаемости в зависимости от конкретной ситуации к антропометрическим данным должны быть дополнительно прибавлены припуски.

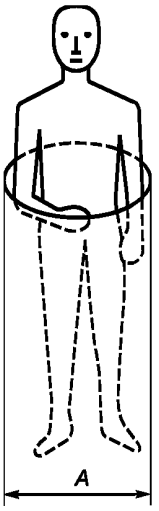
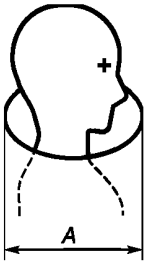
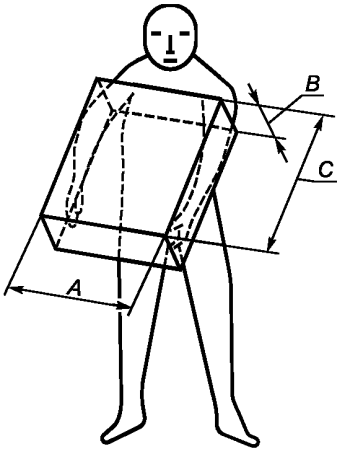
Информация о применении настоящего стандарта при определении припусков приведена в приложении А. В приложении В приведены рекомендации по определению положения отверстий доступа.

Обозначения, используемые для размеров отверстий доступа и антропометрических размеров, приведены в приложении С.

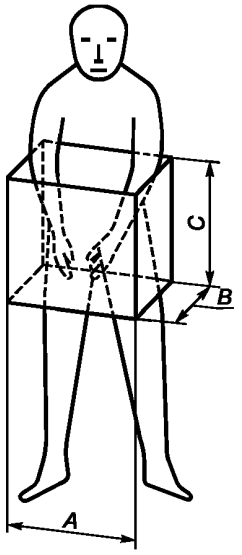
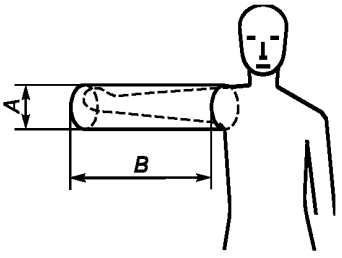
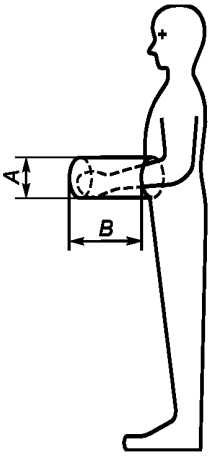
4 Отверстие доступа

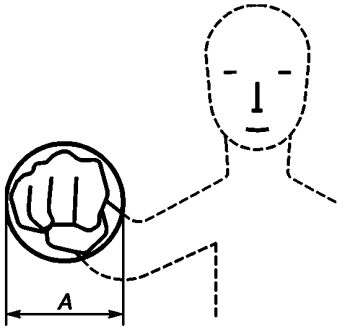
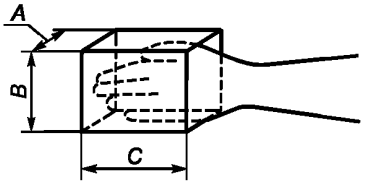
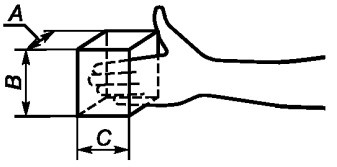
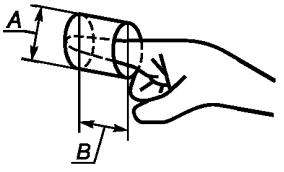
Отверстие доступа — это отверстие, сквозь которое человек может проникать всем телом, верхней частью тела (головой, рукой, кистью руки, пальцем или несколькими пальцами), ногой или стопой для выполнения определенных действий производственного задания, таких как управление исполнительными механизмами,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

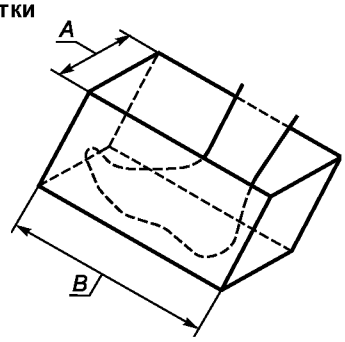
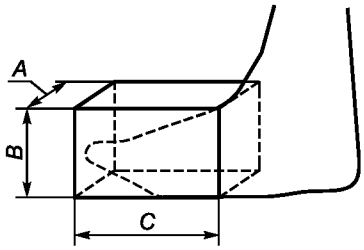
В настоящем стандарте установлены минимальные, но не оптимальные размеры отверстий и установлены максимальные расстояния досягаемости. По возможности основные размеры отверстий следует увеличивать, а максимальные расстояния досягаемости сокращать.

Наименование и схематическое изображение отверстия доступа	Обозначения	Примечание
4.1 Отверстие доступа для верхней части тела и рук  Рисунок 1	A a_1 x	$A = a_1$ (P95[1)]) + x Диаметр отверстия Ширина «локоть—локоть» Припуск по ширине
4.2 Отверстие доступа для головы, верхней части тела до плечевых суставов для контроля  Рисунок 2	A c_3 x	Таких отверстий доступа следует по возможности избегать $A = c_3$ (P95) + x Диаметр отверстия Глубина головы (от кончика носа) Припуск по диаметру
4.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед и вниз)  Рисунок 3	A B C a_1 d_1 t_1 x y	$A = a_1$ (P95) + x $B = d_1$ (P95) + y $C = t_1$ (P5) Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Ширина «локоть — локоть» Диаметр плеча Длина руки в рабочем положении Припуск по ширине Припуск по высоте

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

Наименование и схематическое изображение отверстия доступа	Обозначения	Примечание
4.4 Отверстие доступа для обоих предплечий по локоть (вперед и вниз)  Рисунок 4	 A B C d_2 t_2 x y	$A = 2d_2$ (P95) + x $B = d_2$ (P95) + y $C = t_2$ (P5) Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Диаметр предплечья Досягаемость предплечья Припуск по ширине Припуск по высоте
4.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плечевого сустава  Рисунок 5	 A B d_1 t_3 x	$A = d_1$ (P95) + x $B = t_3$ (P5) Диаметр отверстия Глубина отверстия Диаметр плеча Длина вытянутой в сторону руки Припуск по диаметру
4.6 Отверстие доступа для одного предплечья до локтя  Рисунок 6	 A B a_3 t_2 x	$A = a_3$ (P95) + x $B = t_2$ (P5) Диаметр отверстия Глубина отверстия Ширина кисти с большим пальцем Досягаемость предплечья Припуск по диаметру

Наименование и схематическое изображение отверстия доступа	Обозначения	Примечание
4.7 Отверстие доступа для кулака  Рисунок 7	A d_3 x	$A = d_3$ (P95) + x Диаметр отверстия Диаметр кулака Припуск по диаметру
4.8 Отверстие доступа для плоской кисти, включая большой палец, до запястья  Рисунок 8	A B C a_3 b_4 t_4 x y	$A = b_4$ (P95) + x $B = a_3$ (P95) + y $C = t_4$ (P5) Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Толщина кисти на уровне большого пальца Ширина кисти на уровне большого пальца Длина кисти Припуск по ширине Припуск по высоте
4.9 Отверстие доступа для плоской кисти (четырех пальцев) до основания большого пальца  Рисунок 9	A B C a_4 b_3 t_5 x y	$A = b_3$ (P95) + x $B = a_4$ (P95) + y $C = t_5$ (P5) Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Толщина кисти на уровне пястных костей Ширина кисти на уровне ладони Длина кисти до большого пальца Припуск по ширине Припуск по высоте
4.10 Отверстие доступа для указательного пальца до его основания  Рисунок 10	A B a_5 t_6 x	$A = a_5$ (P95) + x $B = t_6$ (P5) Диаметр отверстия Глубина отверстия Ширина указательного пальца, проксимальная Длина указательного пальца Припуск по диаметру

Наименование и схематическое изображение отверстия доступа	Обозначения	Примечание
4.11 Отверстие доступа для одной стопы до щиколотки  Рисунок 11	 A B a_6 c_2 x y	$A = a_6$ (P95) + x $B = c_2$ (P95) + y Ширина отверстия Длина отверстия Ширина стопы Длина стопы Припуск по ширине Припуск по длине
4.12 Отверстие доступа к управляемым исполнительным механизмам для переднего отдела стопы  Рисунок 12	 A B C h_8 a_6 c_2 x y	$A = a_6$ (P95) + x $B = h_8$ (P95) + y $C \le 0{,}74 \cdot c_2$ (P5) Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Высота лодыжки Ширина стопы Длина стопы Припуск по ширине Припуск по длине

Приложение А
(обязательное)

Рекомендации по применению размеров отверстий доступа

А.1 Введение

В настоящем приложении приведены рекомендации по применению антропометрических размеров, установленных в настоящем стандарте, в соответствии с принципами эргономики и обеспечения безопасности и здоровья.

В настоящем стандарте установлены минимальные размеры отверстий доступа на основе антропометрических данных, т.е. размеров обнаженного неподвижного человека.

При определении размеров отверстий доступа, включая припуски, в настоящем стандарте не рассмотрены, например:

- аспекты здоровья и безопасности человека, возникающие в результате контакта с отверстием доступа;
- риск для здоровья и безопасности человека в зависимости от положения тела и особенностей движений в отверстии доступа, в том числе в зависимости от частоты и продолжительности использования отверстия доступа;
- необходимость 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 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 установленных требований к зрению и зрительному восприятию пользователя, необходимых для выполнения производственного задания;
- все факторы умственной нагрузки, в том числе необходимость выполнения задания в течение установленного периода времени;
- требования к свободному пространству, обеспечивающие вход и выход из отверстия доступа.

Учет эргономических принципов при проектировании отверстий доступа позволяет обеспечить более результативную работу, что является экономически более выгодным. Например, в большинстве случаев время выполнения операции увеличивается при уменьшении 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, рассмотренных в А.3 настоящего стандарта, установлены значения припусков, которые следует учитывать при определении размера отверстия доступа. Если существует конструктивная возможность, то при использовании отверстия доступа следует прибавлять припуск к антропометрическим размерам человека для обеспечения безопасности. В некоторых случаях припуски могут полностью или частично поглощать друг друга. При проектировании конкретного отверстия доступа нужно учитывать каждое условие, приведенное в А.3. Должно быть принято решение о том, какие требования применимы для конкретного отверстия доступа, а какие являются критически важными. После этого эксперт в данной области должен объединить все полученные данные и произвести расчет припуска 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)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости должны быть прибавлены следующие припуски.

Припуск *x*:

для входа в отверстие доступа (основной припуск) . . . . . 50 мм;
при использовании рабочей одежды . . . . . 20 мм;
при использовании тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты . . . . . 100 мм;
при возможности повреждения одежды в результате контакта со стенами отверстия доступа . . . . . 100 мм;
при использовании средств индивидуальной защиты (за исключением дыхательных аппаратов) . . . . . 100 мм.

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

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений головы (основной припуск) . . . . . 50 мм;

при использовании средств индивидуальной защиты (шлемов, средств защиты органов слуха, защитных очков, респираторов, противогазов) . . . . . 100 мм;

для предотвращения контакта со стенками отверстия доступа, например для исключения соприкосновения с химикатами, грязью, смазкой . . . . . 100 мм.

А.3.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед и вниз) (см. 4.3)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск по ширине *x* и высоте *y*:

для учета движения (основной припуск) . . . . . 20 мм;

при использовании рабочей одежды . . . . . 20 мм;

при использовании тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты . . . . . 100 мм;

при возможности повреждения одежды, при контакте со стенками отверстия доступа . . . . . 100 мм.

А.3.4 Отверстие доступа для обоих предплечий по локоть (вперед и вниз) (см.4.4)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск по ширине *x* и высоте *y*:

для учета движений (основной припуск) . . . . . 100 мм

При наличии рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты, возможности повреждения одежды 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)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений, при использовании рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты, при возможности повреждения одежды, при контакте со стенками отверстия доступа следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.3.

А.3.6 Отверстие доступа для одного предплечья до локтя (см. 4.6)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений, использования рабочей одежды, тяжелой зимней одежды или средств индивидуальной защиты, возможности повреждения одежды 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)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений (основной припуск) . . . . . 10 мм;

при использовании средств защиты кистей рук . . . . . 20 мм.

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

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений при 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)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений при 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)

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

Припуск *x*:

для учета движений при использовании средств защиты кистей рук следует использовать соответствующие припуски, приведенные в А.3.7.

А.3.11 Отверстие доступа для одной стопы до щиколотки

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

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

для учета движений (основной припуск) . . . . . 10 мм;

для учета наличия обуви . . . . . 30 мм.

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

К антропометрическим размерам, приведенным в ИСО 15534-3, при необходимости следует прибавлять приведенные ниже припуски.

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

для учета движений (основной припуск) . . . . . 10 мм;

для учета наличия 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 возможности настройки под пользователя

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

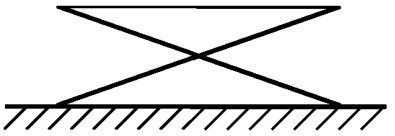


Рисунок В.1

Припуски для обуви, одежды и т. д. приведены 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 оставаться достаточное пространство. Для отверстий доступа с минимальными размерами, приведенных в 4.1, пространство должно вмещать присевшего на корточки 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].

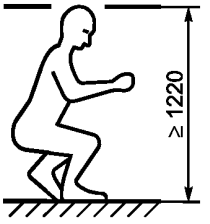


Рисунок В.2

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

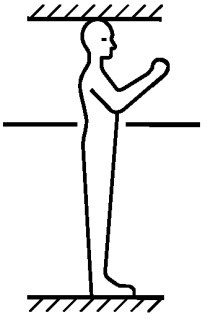


Рисунок В.3

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

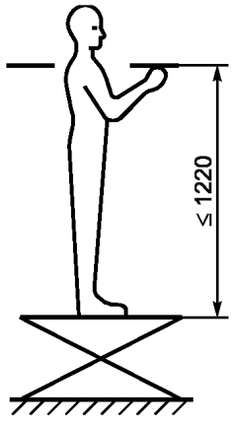


Рисунок В.4

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

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

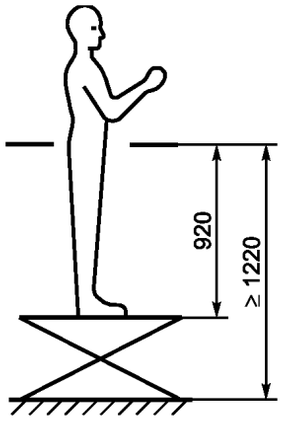


Рисунок В.5

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

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

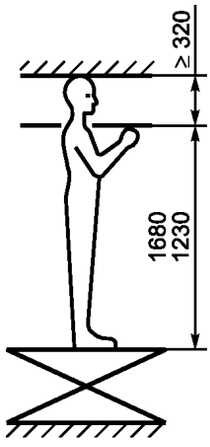


Рисунок В.6

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. При этом выполняемая работа должна быть непродолжительной (см. рисунок В.7).

Использование отверстия доступа только для головы может вызывать у работника сильное напряжение. По этой причине в случаях, когда необходимо частое использование отверстия доступа такого типа, рекомендуется использовать другие способы выполнения задания, например видеонаблюдение.

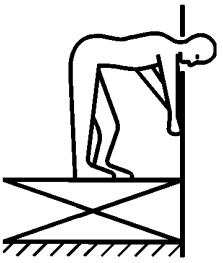


Рисунок В.7

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).

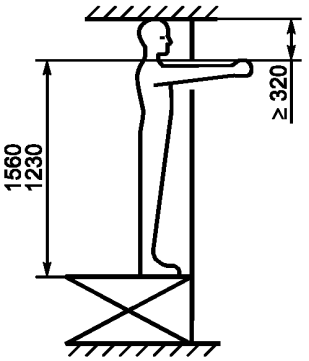


Рисунок В.8

Данная 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).

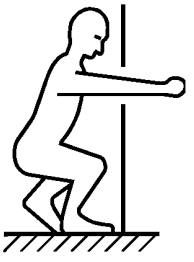


Рисунок В.9

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

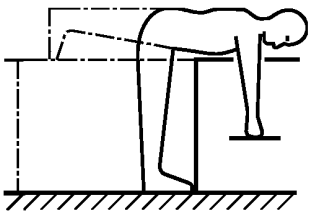


Рисунок В.10

Если расстояние от отверстия до самой дальней точки доступа больше, чем длина действующей руки t_1, то размеры отверстия должны быть увеличены для обеспечения доступа 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).

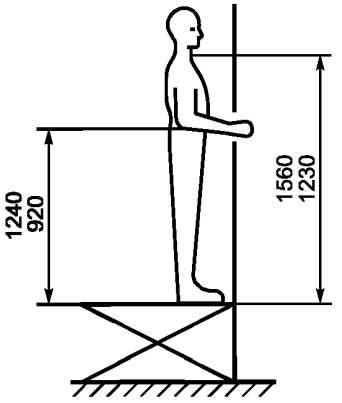


Рисунок В.11

Данная 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.

Работнику должно быть обеспечено необходимое поле зрения, например с использованием окон.

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

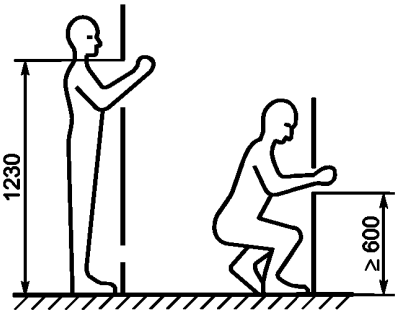


Рисунок В.12

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).

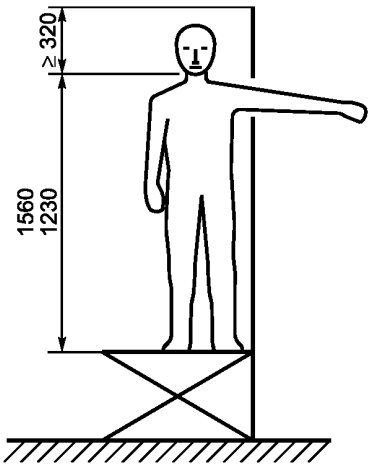


Рисунок В.13

Данная 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*.

Работнику должно быть обеспечено необходимое поле зрения, например с помощью окон.

В случае, когда отверстие доступа используют редко и непродолжительно, отверстие доступа может быть расположено на высоте ниже высоты плеча стоящего человека низкого роста и выше высоты плеча присевшего на корточки человека высокого роста (см. рисунок В.14).

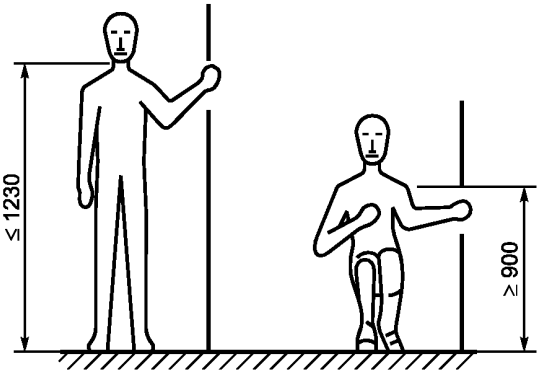


Рисунок В.14

В.3.7 Отверстие доступа для одного предплечья до локтя (см. 4.6)

Размеры отверстия доступа, расположенного 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).

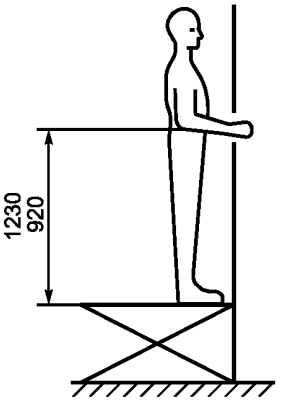


Рисунок В.15

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*.

Работнику должно быть обеспечено необходимое 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 отверстие доступа используют редко и непродолжительно (см. рисунок В.16).

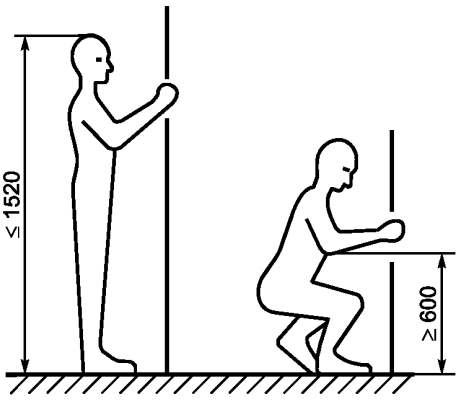


Рисунок В.16

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

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

При редком и непродолжительном использовании оператору, скорее всего, не нужно будет поддерживать позу стоя, 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

В настоящем приложении приведены пояснения к использованию обозначений размеров отверстий доступа и антропометрических размеров.

Размеры проходов, проемов и других отверстий доступа вычисляют по формуле, установленной для каждого размера на основе важных антропометрических размеров и одного или более припусков.

Размеры проемов показаны на рисунках 1—12 и обозначены заглавными буквами *A*, *B* и *C*. На каждом рисунке буквы использованы в алфавитном порядке. Величины, обозначенные на различных рисунках, не всегда совпадают. При необходимости могут быть использованы индексы.

Термины высота, длина, ширина и глубина использованы для обозначения размеров отверстий. Эти термины не всегда могут быть однозначно применены к некоторым геометрическим направлениям.

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, имеют следующее общее значение:

h — высота человека или части его тела;

a — ширина туловища, включая руки и плечи, 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, для размера в позе стоя использован индекс в виде одноразрядного числа, для соответствующего размера в позе сидя использован индекс в 10 раз больше.

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

Определения антропометрических размеров установлены 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 7250-1, 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 7250-1, 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 национальным стандартам Российской Федерации

Таблица 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»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: IDT — идентичный стандарт.		

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

[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

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.Р. Шайняк*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 08.11.2016. Подписано в печать 06.12.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52. Тираж 25 экз. Зак. 3033.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru