ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ЕН 547-2— 2009

Безопасность машин

РАЗМЕРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Часть 2

Принципы определения размеров отверстий для доступа человека к машине (элементам машины) частями тела

EN 547-2:1997
Safety of machinery — Human body measurement —
Part 2: Principles for determining the opening dimentions required for access into machinery (machinery parts) by body parts
(IDT)

Издание официальное

БЗ 9—2009/591

Москва
Стандартинформ
2011

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 Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ОАО «ЭНИМС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2009 г. № 768-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 547-2:1997 «Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 2. Принципы определения размеров отверстий для доступа человека к машине (элементам машины) частями тела (EN 547-2:1997 «Safety of machinery — Human body measurement —Part 2: Principles for determining the opening demensions required for access into machinery (machinery parts) by body parts»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, 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

© Стандартинформ, 2011

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) Разъяснения по применению положений стандарта на практике 7
Приложение В (справочное) Меры, которые следует принимать в зависимости от расположения отверстий доступа 9
Приложение С (справочное) Обозначения размеров отверстий доступа и параметров тела человека . 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующих в этом качестве межгосударственных стандартов) 16
Библиография 17

Введение

Настоящий стандарт разработан как гармонизированный с Европейским стандартом ЕН 547-2 и соответствует основным требованиям безопасности Директив Европейского Союза и связанным с ними нормам EFTA.

Настоящий стандарт является стандартом типа В в соответствии с ЕН 292-1 и ЕН 1070.

Настоящий стандарт — один из многих эргономических стандартов по безопасности машин.

Основополагающим стандартом, устанавливающим принципы, которыми должен руководствоваться конструктор машины для учета эргономических факторов, является ЕН 614-1 «Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1: Термины, определения и общие принципы».

Настоящий стандарт — один из эргономических стандартов по безопасности машин – устанавливает, как эти принципы следует применять при конструировании отверстий для доступа человека к машине (элементам машины) отдельными частями тела.

Настоящий стандарт содержит перечень информации, которую изготовитель должен предоставить в распоряжение пользователя.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

РАЗМЕРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Часть 2

Принципы определения размеров отверстий для доступа человека к машине (элементам машины) частями тела

Safety of machinery. Human body measurement. Part 2: Principles for determining the opening dimensions required for access into machinery (machinery parts) by body parts

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает принципы определения размеров отверстий для доступа человека к машине (элементам машины) частями тела, в дальнейшем «отверстия доступа», с учетом требований ЕН 292-1. Размеры отверстий доступа, указанные в настоящем стандарте, рассчитываются исходя из среднеевропейских значений антропометрических данных, приведенных в ЕН 547-3, с дополнением поправок, приведенных в приложении А. Настоящий стандарт разработан для рабочих мест стационарных машин. Для движущихся машин могут быть заданы дополнительные требования.

Размеры отверстий доступа базируются на антропометрических данных, выведенных из расчета 95 % пользователей. Значения для зоны досягаемости выведены из расчета 5 % пользователей. В каждом случае при расчете размеров отверстий доступа в основу расчета должны быть положены наиболее неблагоприятные антропометрические данные ожидаемого контингента пользователей. То же самое касается расположения отверстий доступа.

Данные по размерам тела человека, приведенные в ЕН 547-3, выведены на основе статического измерения неодетых людей и не учитывают движения тела, одежду, оснащение, специфические условия работы машины и окружающей среды.

В настоящем стандарте показано, как антропометрические данные следует дополнять соответствующими поправками, чтобы учесть эти факторы.

Ситуации, в которых следует воспрепятствовать доступу человека к опасным местам, рассмотрены в ЕН 294.

Настоящий стандарт применяется к машинам, изготовленным после даты его введения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы датированные и недатированные ссылки на международные (региональные) стандарты. При датированных ссылках последующие редакции международных (региональных) стандартов или изменения к ним действительны для настоящего стандарта только путем введения изменений к настоящему стандарту или путем подготовки новой редакции настоящего стандарта. При недатированных ссылках действительно последнее издание приведенного стандарта (включая изменения).

ЕН 292-1 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология (EN 292-1 Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Part 1. Basic terminology, methodology)

ЕН 294 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону (EN 294 Safety of machinery/. Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs)

Издание официальное

ЕН 547-1 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 1. Принципы определения размеров проемов, обеспечивающих полный доступ человека к машине. (Safety of machinery. Human body measurement. Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery)

ЕН 547-3 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 3. Антропометрические данные (EN 547-3 Safety of machinery. Human body measurement. Part 3: Anthropometric data)

ЕН 614-1 Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы (EN 614-1 Safety of machinery. Ergonomic design principles. Part 1: Terminology and general principles)

3 Общие требования

Виды деятельности, предполагающие использование отверстий доступа для отдельных частей тела человека, при некоторых обстоятельствах могут быть менее эффективными, менее безопасными и более вредными для здоровья, чем работа с беспрепятственным доступом человека к машине. Поэтому при конструировании, прежде чем проектировать такие отверстия доступа, следует рассмотреть другие возможности, обеспечивающие беспрепятственный доступ человека к машине, например возможность открытия кожухов машины, демонтажа ее деталей для ремонта. Это особенно важно там, где требуется частый доступ. Если без отверстий доступа нельзя обойтись, особое значение приобретают следующие принципы:

a) на возможность доступа через эти отверстия влияют:

- условия работы (например, поза, вид, скорость движения), условия видимости, применение силы;
- расположение отверстия доступа относительно места нахождения человека (например, высота над полом, позволяющая легкий доступ к этому отверстию); достаточное пространство снаружи, позволяющее занять удобную позу; пространство внутри отверстия, достаточное для выполнения работы;
- частота и длительность работы;
- необходимость использования инструмента, например с целью обслуживания или ремонта;
- длина отверстия доступа, например относительно тонкая стенка (стенка емкости) или туннелеобразное отверстие;
- необходимость использования дополнительного снаряжения, например защитной одежды, средств индивидуальной защиты или переносных источников света;
- вид одежды, например легкая или тяжелая одежда, голые руки или в толстых перчатках, незащищенная голова или в шлеме;

b) окружающие условия (например, темнота, жара, шум, влажность);

c) степень опасности во время работы.

Поэтому при конструировании в каждом конкретном случае наряду с антропометрическими размерами следует учитывать выше указанные принципы путем внесения в размеры отверстий доступа и зон досягаемости соответствующих поправок.

Информация о применении положений настоящего стандарта на практике дана в:

- приложении А — Разъяснения по применению положений стандарта на практике;
- приложении В — Меры, которые следует принимать в зависимости от расположения отверстий доступа;
- приложении С — Обозначения параметров тела человека, используемые в настоящем стандарте.

4 Отверстия доступа

Отверстие доступа — это отверстие, которое позволяет человеку проникнуть к машине отдельной частью тела, например головой, рукой, кистью, одним или несколькими пальцами, всей ногой или стопой, для выполнения определенных работ, таких, например, как приведение в действие органов управления, проведение технического обслуживания или наблюдение за процессами или приборами.

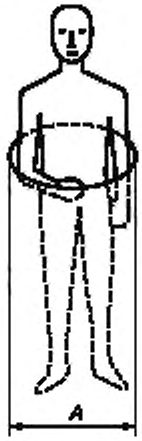
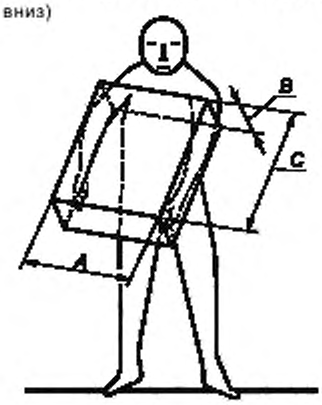
Используя настоящий стандарт, можно определять минимальные, а не оптимальные размеры отверстий доступа и максимальные, а не оптимальные размеры зоны досягаемости. Поэтому, по возможности, основные размеры отверстий следует увеличивать, а максимальные значения зоны досягаемости — уменьшать.

Принципы определения размеров отверстий доступа даны в таблице 1.

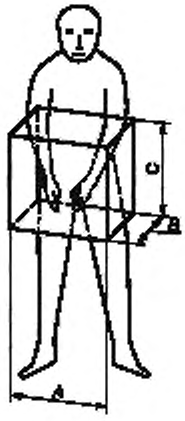
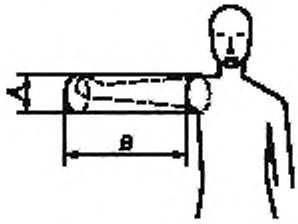
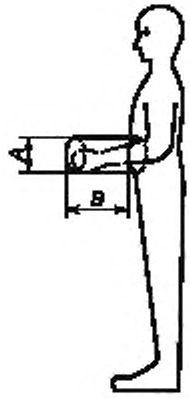
Значения размеров $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, b_1, b_2, b_3, b_4, c_1, c_2, c_3, d_1, d_2, d_3, h_8, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ приведены в ЕН 547-3 (таблица 1).

Поправки *x* и *y* приведены в приложении А.

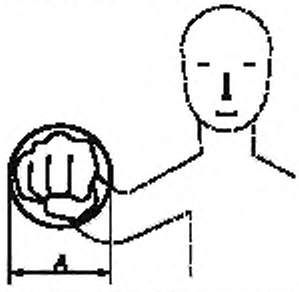
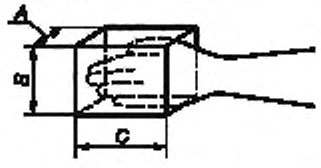
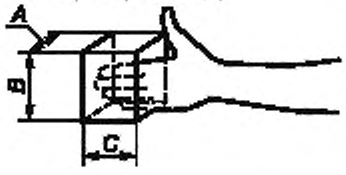
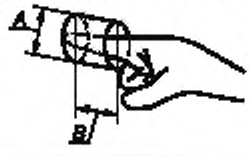
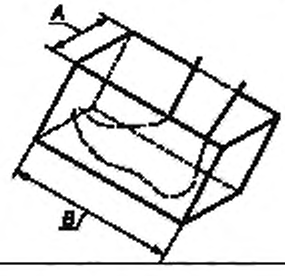
Таблица 1

Размер отверстия доступа	Обозначение	Пояснение к размеру
4.1 Отверстие доступа для верхней части тела и рук 	A a_1 x	$A = a_1 (P95^{1)}) + x$ Диаметр отверстия Ширина тела в локтях Поправка к диаметру отверстия
4.2 Отверстие доступа для головы до плеч при проведении наблюдения и контроля 	A c_3 x	Этого типа доступа следует избегать, насколько возможно, $A = c_3 (P95^{1)}) + x$ Диаметр отверстия Длина головы от затылка до кончика носа Поправка к диаметру отверстия
4.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед или вниз) 	A B C a_1 d_1 t_1 x y	$A = a_1 (P95) + x$ $B = d_1 (P95) + y$ $C = t_1 (P5^{2)})$ Ширина отверстия Высота отверстия Глубина отверстия Ширина тела в локтях Диаметр верхней части руки (выше локтя) Функциональная длина руки Поправка к ширине отверстия Поправка к высоте отверстия

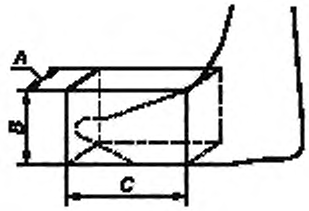
Продолжение таблицы 1

Размер отверстия доступа	Обозначение	Пояснение к размеру
4.4 Отверстие доступа для обеих рук до локтя (вперед или вниз) 	 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 нижней части руки (до локтя) Расстояние досягаемости для руки до локтя Поправка к ширине отверстия Поправка к высоте отверстия
4.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плеча 	 A B d_1 t_3 x	$A = d_1\ (P95) + x$ $B = t_3\ (P5)$ Диаметр отверстия Глубина отверстия Диаметр верхней части руки (выше локтя) Расстояние досягаемости для руки в сторону Поправка к диаметру отверстия
4.6 Отверстие доступа для руки до локтя 	 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 Расстояние досягаемости для руки до локтя Поправка к диаметру отверстия

Продолжение таблицы 1

Размер отверстия доступа	Обозначение	Пояснение к размеру
4.7 Отверстие доступа для кулака 	A d_3 x	$A = d_3\ (P95) + x$ Диаметр отверстия Диаметр кулака Поправка к диаметру отверстия
4.8 Отверстие доступа для кисти до запястья, включая большой палец 	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 Ширина кисти с большим пальцем Толщина кисти у большого пальца Длина кисти Поправка к ширине отверстия Поправка к высоте отверстия
4.9 Отверстие доступа для кисти до большого пальца (четыре пальца) 	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 Ширина кисти без большого пальца Толщина кисти в ладони Длина кисти до большого пальца Поправка к ширине отверстия Поправка к высоте отверстия
4.10 Отверстие доступа для указательного пальца, ограниченного остальными пальцами 	A B a_5 t_6 x	$A = a_5\ (P95) + x$ $B = t_6\ (P5)$ Диаметр отверстия Глубина отверстия Диаметр указательного пальца Длина указательного пальца Поправка к диаметру отверстия
4.11 Отверстие доступа для стопы до щиколотки 	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 Поправка к ширине отверстия Поправка к длине Отверстия

Окончание таблицы 1

Размер отверстия доступа	Обозначение	Пояснение к размеру
4.12 Отверстие доступа для передней части стопы при нажатии на элементы управления 	A B C h_8 a_6 c_2 x y	$A = a_6\,(P95) + x$ $B = h_8\,(P95) + y$ $C \le 0{,}74c_2\,(P5)$ Ширина отверстия Высота отверстия Длина отверстия Высота лодыжки (щиколотки) Ширина стопы Длина стопы Поправка к ширине отверстия Поправка к высоте отверстия
[1] P95, [2] P5 — 95-й и 5-й процентиль, т.е. величина параметра, ниже которой находятся величины аналогичных параметров соответственно 95 % и 5 % ожидаемого контингента пользователей		

Приложение А
(обязательное)

Разъяснения по применению положений стандарта на практике

А.0 Введение

Целью этого приложения являются разъяснения по практическому применению приведенных в настоящем стандарте параметров тела человека (антропометрических данных), отвечающих принципам эргономики, безопасности и здоровья.

Настоящий стандарт на основе антропометрических данных, т.е. статических размеров неодетого человека, определяет минимально возможные размеры отверстий доступа.

В настоящем стандарте размеры отверстий доступа, включая поправки, не учитывают, например:

- аспектов здоровья и безопасности, которые возникают из-за соприкосновения со стенками проема;
- представляют ли поза или способ передвижения, которые необходимы для прохода, какую-либо угрозу для безопасности и здоровья человека, например в связи с частотой и продолжительностью использования проема человеком;
- должен ли человек принять определенную позу, чтобы без перегрузки выполнить необходимые для данного вида деятельности физические усилия;
- пространства, необходимого для транспортировки через проход оборудования, инструментов, а также людей раненых или в бессознательном состоянии;
- пространства, необходимого для эргономичного использования оборудования и инструмента в проходе, например для его чистки, ремонта и обслуживания;
- средств индивидуальной защиты, которые может носить пользователь при передвижении по проходу;
- свободного пространства, которое необходимо для входа и выхода из проема.

Соблюдение эргономических принципов при конструировании проема увеличивает эффективность работы, что выгодно также экономически. Уменьшение размеров отверстий доступа приводит к увеличению времени, необходимого для выполнения определенных работ.

А.1 Основы определения размеров дополнительных пространств

Для каждого отверстия доступа, приведенного в настоящем стандарте, ниже перечислен ряд дополнительных пространственных требований, которые на практике должны быть учтены при определении размеров отверстий доступа. Там, где это применимо, эти требования определяют поправки, которые должны быть прибавлены к антропометрическим данным, чтобы обеспечить безопасность и здоровье при пользовании отверстием доступа. Поправки нельзя прибавлять механически, так как указанные требования иногда пересекаются.

При конструировании конкретного отверстия доступа должно быть учтено каждое из требований, указанных в А.2. При этом конструктору следует решать, какие из них применимы, а какие требуют критического подхода; непосредственно после этого следует детально взвешивать значение тех факторов, которые в итоге дают совокупную поправку для каждого размера.

А.2 Дополнительные пространственные требования к отверстиям доступа

К антропометрическим размерам, указанным в EN 547-3, следует, по возможности, прибавлять перечисленные ниже поправки:

А.2.1 Отверстие доступа для верхней части тела и рук (см. 4.1)

Поправка *x* для:

- свободного пространства при пользовании отверстием — 50 мм;
- рабочей одежды — 20 мм,
- тяжелой зимней или личной защитной одежды — 100 мм;
- одежды, которая может быть повреждена из-за касания стенок отверстия — 100 мм;
- средств индивидуальной защиты (без противогаза) — 100 мм.

А.2.2 Отверстие доступа для головы до плеч при наблюдениях и контроле (см. 4.2)

Поправка *x* для:

- свободного пространства при пользовании отверстием — 50 мм,
- средств индивидуальной защиты (шлема, наушников, очков, дыхательной маски) — 100 мм;
- исключения касания стенок отверстия, например из-за химикалий, грязи, масла — 100 мм.

А.2.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед и вниз) (см. 4.3)

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

- свободного пространства при пользовании отверстием — 20 мм,
- рабочей одежды — 20 мм,

- тяжелой зимней или личной защитной одежды — 100 мм;
- одежды, которая может быть повреждена из-за касания стенок отверстия — 100 мм.

А.2.4 Отверстие доступа для обеих рук до локтя (вперед и вниз) (см. 4.4)

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

- свободного пространства при пользовании отверстием — 120 мм,
- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.3, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плеча (см. 4.5)

Поправка *x*.

- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.3, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.6 Отверстие доступа для руки по локоть (см. 4.6)

Поправка *x*:

- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.3, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.7 Отверстие доступа для кулака (см. 4.7)

Поправка *x* для:

- свободного пространства при пользовании отверстием — 10 мм;
- использования средств защиты кулака (например, рукавицы) — 20 мм.

А.2.8 Отверстие доступа для кисти до запястья, включая большой палец (см. 4.8)

Поправки по ширине *x* и по высоте *y*:

- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.7, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.9 Отверстие доступа для кисти до большого пальца (четыре пальца) (см. 4.9)

Поправки по ширине *x* и по высоте *y*:

- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.7, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.10 Отверстие доступа для указательного пальца, ограниченного остальными пальцами (см. 4.10)

Поправка к диаметру отверстия *x*:

- если имеют место какие-либо условия, приведенные в А.2.7, то следует применять поправки, указанные в этом пункте.

А.2.11 Отверстие доступа для стопы до щиколотки (см. 4.11)

Поправки по ширине *x* и по длине *y* для:

- свободного пространства при пользовании отверстием — 10 мм;
- обуви — 30 мм.

А.2.12 Отверстие доступа для передней части стопы для приведения в действие элементов управления

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

- свободного пространства при пользовании отверстием — 10 мм;
- обуви — 40 мм.

Приложение В
(справочное)

Меры, которые следует принимать в зависимости от расположения отверстий доступа

В.1 Это приложение содержит рекомендации, которыми следует руководствоваться предполагаемым пользователям с целью учета расположения отверстий доступа.

В.2 Использование приставных устройств, регулируемых по высоте

В некоторых случаях для возможности использования отверстий доступа, расположенных на высоте, людьми с различными антропометрическими данными, рекомендуется пользоваться приспособлением с регулируемой высотой подъема, показанным на рисунке В.1, (см. раздел В.3).

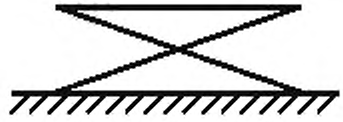


Рисунок В.1

Диапазон регулирования этого устройства по высоте определяется разницей между высотой тела 5 % людей маленького роста и 95 % людей большого роста.

В.3 Требования, которые следует выполнять в зависимости от расположения отверстия доступа.

Примечание — На рисунках В.2 — В.16 все размеры даны в мм.

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

Под отверстием доступа следует оставить достаточно свободного пространства. При минимальном размере отверстия доступа, используемого человеком большого роста в пригнутом состоянии, это пространство не должно быть меньше величины, указанной на рисунке В.2.

Большие размеры отверстия доступа позволяют уменьшить свободное пространство под ним, но не менее размера, рассчитываемого для проема для входа на коленях (см. ЕН 547-1, (подраздел 4.5)).

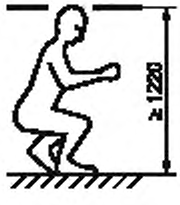


Рисунок В.2

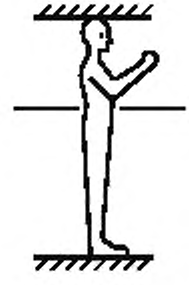


Рисунок В.3

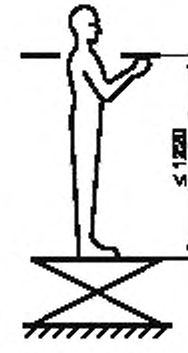


Рисунок В.4

В соответствии с ЕН 547-1, (подраздел 4.1) над отверстием доступа должно быть достаточно места, чтобы человек большого роста мог стоять в полный рост (см. рисунок В.3).

Для проведения наблюдения максимальная высота отверстия доступа должна находиться на уровне плеч прямостоящего человека небольшого роста (см. рисунок В.4). Более подробные требования к расположению этого отверстия приведены в В.3.2 (см. рисунок В.6).

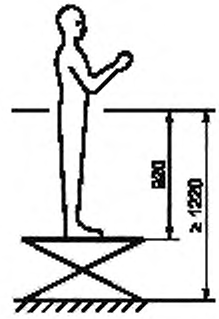


Рисунок В.5

Если при пользовании отверстием доступа для выполнения работы требуется использование рук, то отверстие должно лежать ниже уровня локтей при выпрямленном положении человека (см. рисунок В.5).

Указанное требование к свободному пространству над отверстием доступа, обеспечиваемое подмостками или площадкой, не является достаточным. Кроме этого предметы, с которыми имеет дело оператор, должны быть в пределах досягаемости человека маленького роста.

В.3.2 Отверстие доступа для головы до плеч при проведении наблюдения и контроля (см. 4.2)

Над отверстием доступа должно быть достаточно пространства, чтобы просунуть голову до плеч (см. рисунок В.6).

Если такого рода отверстие доступа находится в вертикальной плоскости, у оператора есть возможность смотреть только вперед, вниз и в стороны (см. рисунок В.7). В этом случае важно точное расположение подмостков и поручней. Такое положение тела позволяет проводить только очень кратковременную работу. Так как в это отверстие доступа возможно проникновение только головы, это может привести к зажатию головы пользователя. Поэтому в тех местах, где необходим частый доступ такого рода, следует предусматривать другие средства для выполнения этой работы, например видеонаблюдение.

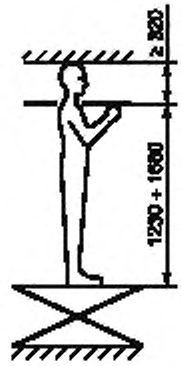


Рисунок В.6



Рисунок В.7

В.3.3 Отверстие доступа для обеих рук (вперед или вниз) (см. 4.3)

Для отверстия доступа, находящегося в вертикальной плоскости, следует применять размеры, указанные в настоящем стандарте, только в том случае, если это отверстие находится на уровне плеч при выпрямленном положении тела человека (см. рисунок В.8). Это возможно, если высоту рабочей площадки, на которой находится человек, можно регулировать, например путем использования подмостков, лестницы и т.п.

Если регулирование высоты рабочей площадки не представляется возможным, отверстие доступа должно быть увеличено или уменьшено расстояние досягаемости для рук.

Следует обеспечивать возможность обзора, например путем установки окон.

Если расположение отверстия доступа в вертикальной плоскости вынуждает человека работать в полусогнутом состоянии (см. рисунок В.9) и при этом нет свободного места для коленей оператора, расстояние досягаемости для рук должно быть уменьшено на 30 %.

Поскольку работа в таком положении очень неудобна и утомительна, использование такого отверстия должно быть нечастым и кратковременным.

Если отверстие доступа находится в горизонтальной плоскости с доступом вниз (см. рисунок В.10), то над этим отверстием должно быть достаточно места для тела оператора.

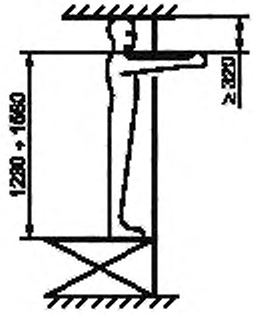


Рисунок В.8

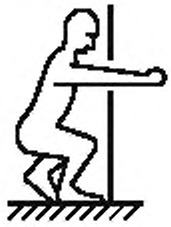


Рисунок В.9

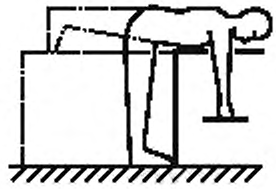


Рисунок В.10

Работа в таком положении довольно утомительна, поскольку для тела нет достаточной опоры. Если расстояние от отверстия до наиболее удаленной точки, которую еще можно достать, составляет более функциональной длины руки t_1, то размеры отверстия следует увеличить, чтобы обеспечить доступ всей верхней части тела.

В.3.4 Отверстие доступа для обеих рук до локтя (вперед или вниз) (см. 4.4)

Для отверстий доступа, расположенных в вертикальной плоскости, размеры, приведенные в настоящем стандарте, применимы только в том случае, если отверстие доступа находится между уровнями плеч и локтей при выпрямленном положении тела человека. Это возможно, если высоту рабочей площадки, на которой находится человек, можно регулировать, например путем использования подмостков, лестницы и т.п. (см. рисунок В.11).

Если регулирование высоты рабочей площадки не представляется возможным, отверстие доступа должно быть увеличено или уменьшено расстояние досягаемости для рук.

Следует обеспечивать возможность обзора, например путем установки окон.

В исключительных случаях, если доступ необходим редко и кратковременно, допускается расположение отверстия доступа по высоте между уровнем плеч маленького человека и уровнем локтей большого человека в полусогнутом состоянии (см. рисунок В.12).

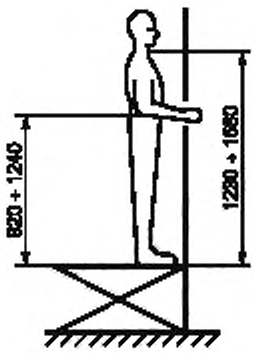


Рисунок В.11

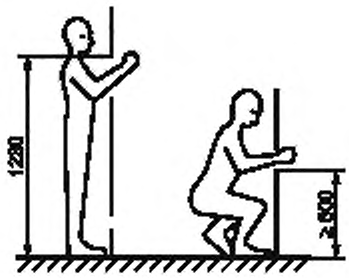


Рисунок В.12

В.3.5 Отверстие доступа в сторону для одной руки до плеча (см. 4.5)

Для отверстий доступа, расположенных в вертикальной плоскости, размеры, приведенные в настоящем стандарте, применимы только в том случае, если отверстие доступа расположено на уровне плеч при выпрямленном положении тела человека. Это возможно, если высоту рабочей площадки, на которой находится человек, можно регулировать, например путем использования подмостков, лестницы и т.п. (см. рисунок В.13).

Если регулирование высоты рабочей площадки не представляется возможным, отверстие доступа должно быть увеличено или уменьшено расстояние досягаемости для рук.

Следует обеспечивать возможность обзора, например путем установки окон.

В исключительных случаях, если доступ необходим редко и кратковременно, допускается расположение отверстия доступа по высоте между уровнем плеч маленького человека и уровнем локтей большого человека в полусогнутом состоянии (см. рисунок В.14).

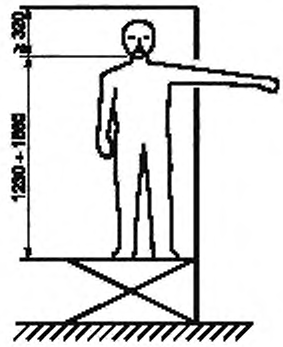


Рисунок В.13

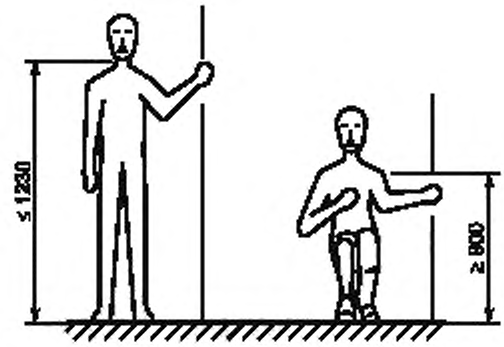


Рисунок В.14

В.3.6 Отверстие доступа для руки по локоть (см. 4.6)

Для отверстий доступа, расположенных в вертикальной плоскости, размеры, приведенные в настоящем стандарте, применимы только в том случае, если отверстие доступа расположено на уровне плеч при выпрямленном положении тела человека. Это возможно, если высоту рабочей площадки, на которой находится человек, можно регулировать, например путем использования подмостков, лестницы и т.п. (см. рисунок В.15).

Если регулирование высоты рабочей площадки не представляется возможным, отверстие доступа должно быть увеличено или уменьшено расстояние досягаемости для рук.

Следует обеспечивать возможность обзора, например путем установки окон.

В исключительных случаях, если доступ необходим редко и кратковременно, допускается расположение отверстия доступа по высоте между уровнем плеч маленького человека и уровнем локтей большого человека в полусогнутом состоянии (см. рисунок В.16).

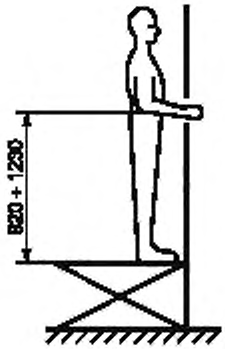


Рисунок В.15

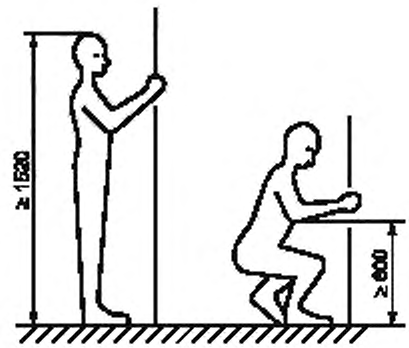


Рисунок В.16

В.3.7 Отверстие доступа для кулака (см. 4.7)

Отверстие доступа должно быть легко достижимым для оператора в выпрямленном положении.

В исключительных случаях, если доступ необходим редко и кратковременно, а для оператора не обязательно сохранение выпрямленного положения тела, допускается расположение отверстия доступа в любом месте при условии обеспечения расстояния досягаемости.

Дополнительная информация — в В.3.6.

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

Требования такие же, как в В.3.7

В.3.9 Отверстие доступа для кисти до большого пальца (четыре пальца) (см. 4.9)

Требования такие же, как в В.3.7

В.3.10 Отверстие доступа для указательного пальца, ограниченного остальными пальцами (см. 4.10)

Требования такие же, как в В.3.7

В.3.11 Отверстие доступа для стопы до щиколотки (см. 4.11)

Отверстие доступа должно находиться на одной высоте с опорой для ног. В противном случае должны быть обеспечены дополнительные условия для поддержания тела человека.

В.3.12 Отверстие доступа для передней части стопы при нажатии на элементы управления (см. 4.12)

Требования такие же, как В.3.11

Приложение С
(справочное)

Обозначения размеров отверстий доступа и параметров тела человека

Целью приложения являются пояснения к буквенным обозначениям размеров отверстий доступа и параметров тела человека, приведенным в настоящем стандарте.

Размеры отверстий доступа следует определять по формулам, в которых использованы соответствующие антропометрические данные и одна или более поправок. Физические размеры отверстий доступа показаны на рисунках и обозначены заглавными буквами латинского алфавита *A*, *B*, *C*. Буквы применены в алфавитном порядке. Обозначенные этими буквами размерные понятия на разных рисунках не обязательно одинаковы. При необходимости применены цифровые индексы.

Понятия высоты, ширины (диаметра), длины и глубины применены для того, чтобы обозначить различные размеры отверстий доступа. При этом следует иметь в виду, что эти понятия не предназначены для определения геометрического положения отверстий доступа в пространстве.

Поправки к размерам частей тела человека на рисунках не указаны.

Размеры частей тела человека обозначены строчными буквами латинского алфавита с цифровыми индексами.

Для поправок используются строчные буквы *x*, *y*.

Буквы для обозначения размеров тела человека:

h — высота всего тела или его части;

a — ширина всего тела (включая руки, плечи и т.д.) или его части;

b —толщина всего тела или его части;

c — длина части или сегмента тела;

d — диаметр части тела, имеющей приблизительно круглое сечение;

t — расстояние досягаемости для частей тела человека.

Цифровые индексы применяются в соответствии с ИСО 7250-1 без какого-либо особого значения в порядке натурального ряда чисел, за следующим исключением:

- для соответствующего размера, измеренного в положении стоя, индекс обозначается одноразрядной цифрой;

- для соответствующего размера, измеренного в положении сидя, индекс следует увеличить на десять.

В настоящем стандарте использованы только одноразрядные индексы.

Так как в настоящем стандарте приведены не все принятые в антропометрии размеры тела человека, использованные в нем цифровые индексы не представляют последовательного ряда.

Если какой-то размер части тела берется с учетом процентного соотношения ожидаемого контингента пользователей, в скобках после индекса указано соответствующее количественное значение процентилей с предшествующей латинской буквой *P*.

Термины и определения частей тела человека даны в ИСО 7250. Количественные значения размеров частей тела человека приведены в ЕН 547-3.

Буквенные обозначения частей тела человека, применяемые в настоящем стандарте, приведены в таблице С.1.

Таблица С.1 Обозначения частей тела человека, используемые в настоящем стандарте
В графе «Определение» указан номер соответствующего пункта ИСО 7250.
В графе «Применение» указан номер раздела настоящего стандарта, где используются эти термины.

Обозначение	Название	Определение см. пункт ИСО 7250	Применение см. пункт ЕН 547-2
h_9	Высота лодыжки (щиколотки)	—	4.12
a_1	Ширина тела в локтях	4.2.10	4.1; 4.3
a_3	Ширина кисти с большим пальцем	—	4.6; 4.8
a_4	Ширина кисти без большого пальца	4.3.3	4.9
a_5	Диаметр указательного пальца	4.3.5	4.10
a_6	Ширина стопы	4.3.8	4.11; 4.12
b_3	Толщина кисти в ладони	—	4.9

Окончание таблицы С.1

Обозначение	Название	Определение см. пункт ИСО 7250	Применение см. пункт ЕН 547-2
b_4	Толщина кисти у большого пальца	—	4.8
c_2	Длина стопы	4.3.7	4.11; 4.12
c_3	Длина головы от затылка до кончика носа	—	4.2
d_1	Диаметр верхней части руки (выше локтя)	—	4.3; 4.5
d_2	Диаметр нижней части руки (до локтя)	—	4.4;
d_3	Диаметр кулака	—	4.7
t_1	Расстояние досягаемости для всей руки (функциональная длина руки)	—	4.3
t_2	Расстояние досягаемости для руки до локтя	—	4.4; 4.6
t_3	Расстояние досягаемости для руки в сторону	—	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 (и действующих в этом качестве межгосударственных стандартов)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ЕН 292-1	MOD	ГОСТ ИСО 12100-1—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология
ЕН 294	MOD	ГОСТ Р 51334—99 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону
ЕН 547-1	IDT	ГОСТ Р ЕН 547-1—2008 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 1. Принципы определения размеров проемов, обеспечивающих полный доступ человека к машине
ЕН 547-3	IDT	ГОСТ Р ЕН 547-3—2009 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 3. Антропометрические данные
ЕН 614-1	IDT	ГОСТ Р ЕН 614-1—2003 Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты,
- MOD — модифицированные стандарты

Библиография

ИСО 7250-1:2008 Основные антропометрические измерения для технологического проектирования. Часть 1. Определение размеров тела человека и ориентиры для измерения.

(ISO 7250-1:2008) (Basic human body measurements for technological design. Part 1. Body measurement definitions and landmarks)

УДК 621.9.02 — 434.5.006.354	ОКС 13.110	Г 81	ОКП 31 0000, 33 0000, 34 0000, 36 0000, 38 0000, 41 0000, 45 0000, 47 0000, 49 0000, 51 0000, 52 0000, 58 0000

Ключевые слова: антропометрические данные, части тела человека, безопасность, проем, отверстие доступа, расстояние досягаемости, эргономика

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 14.02.2011. Подписано в печать 03.03.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,80. Тираж 114 экз. Зак. 129.

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