ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15534-1— 2016

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 1

Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины

(ISO 15534-1:2000, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

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. № 1586-ст

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

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 15534-1—2009

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*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 2
4 Проемы для доступа 2
Приложение А (обязательное) Применение размеров проемов 6
Приложение В (справочное) Обозначения размеров проемов и антропометрических размеров 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 9
Приложение ДБ (справочное) Общие рекомендации по применению требований к проемам при инжиниринге 10
Библиография 11

Введение

Настоящий стандарт является одним из стандартов в области обеспечения безопасности машин.

В настоящем стандарте установлены требования к проектированию проемов в машинах, обеспечивающих доступ внутрь оборудования всего тела человека.

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

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

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

Для достижения этой цели необходимо обеспечивать выполнение 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.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть 1

Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины

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

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

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

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

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

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

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

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

[1)] Термин «машина» установлен в ИСО 12100.

Издание официальное

3 Общие требования

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

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

При этом особое значение имеют следующие критерии:

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

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

c) риск, соответствующий выполнению рабочего задания.

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

Рекомендации по применению настоящего стандарта приведены в приложении А.

Обозначения размеров проемов и антропометрических измерений приведены в приложении В.

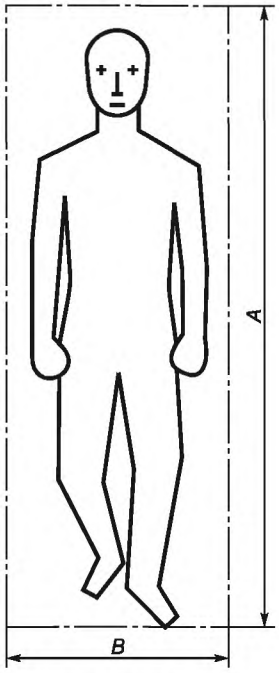
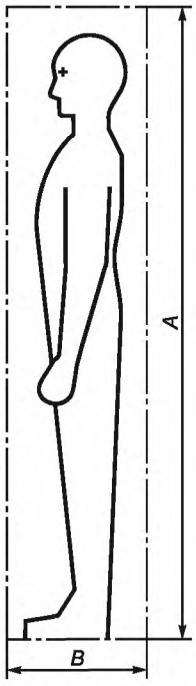
4 Проемы доступа

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

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

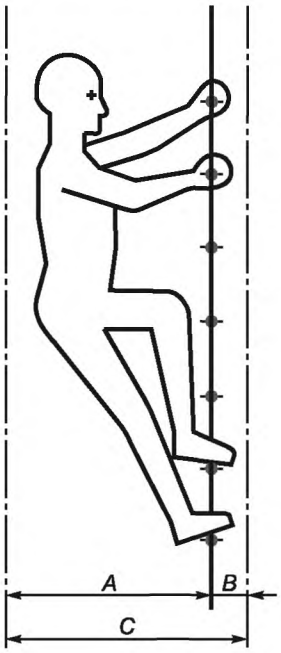
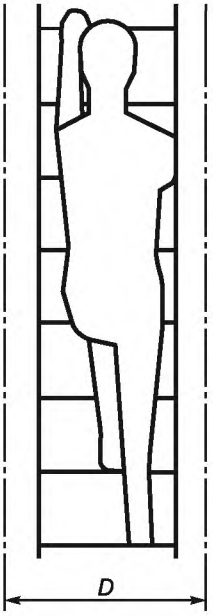
Меры обеспечения безопасности. Для обеспечения безопасности по возможности размеры проемов следует увеличить. Кроме того проемы доступа должны допускать быструю эвакуацию человека в случае опасности.

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

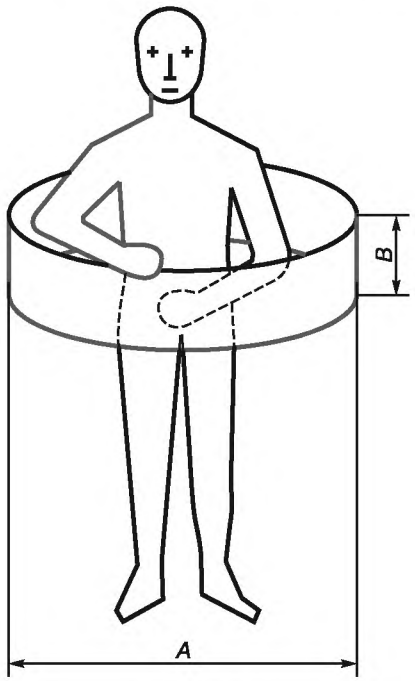
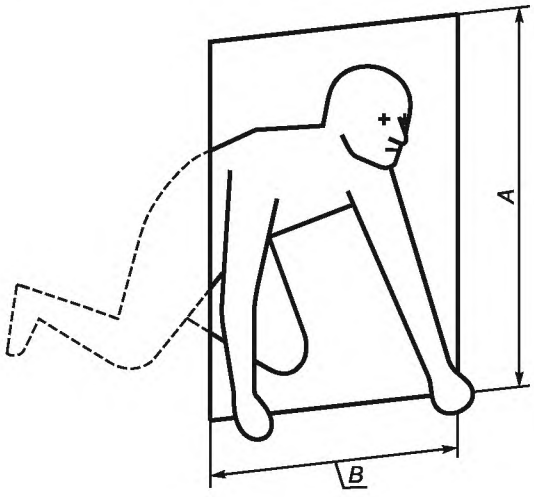
Схематическое изображение проема	Обозначения	Примечание
4.1 Проем для горизонтального перемещения человека вперед во весь рост  Рисунок 1	A B h_1 a_1 x y	$A = h_1$ (для $P95$[1)] или P99[2)]) + x. $B = a_1$ (для P95 или P99) + y. Высота проема; Ширина проема; Высота человека; Ширина от локтя до локтя;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

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

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

Схематическое изображение проема	Обозначения	Примечание
4.3 Шахта для вертикального передвижения человека с использованием лестницы		
 Рисунок 3	*A* *B* *C* c_1 c_2 *x*	$A = c_1$ (P95 или P99)+ *x*. $B = 0{,}74\ c_2$ (P95). *C* = *A* + *B*. Ширина проема[1)] Пространство для стопы; Ширина проема боковая; Длина бедра; Длина стопы; Припуск по ширине проема боковой
 Рисунок 4	*D* a_1 *y*	$D = a_1$ (P95 или P99) + *y*. Ширина проема фронтальная; Ширина от локтя до локтя; Припуск по фронтальной ширине проема

[1)] Ширина проема *A* не учитывает необходимость защиты от падения.

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

Приложение А
(обязательное)

Применение размеров проемов

А.1 Введение

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

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

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

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

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

А.2 Принципы определения размеров дополнительного свободного пространства

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

А.3 Дополнительные пространственные требования к проемам

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

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

Припуск по высоте *x*:

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

Припуск по ширине *y*:

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

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

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

Припуски по высоте *x* и ширине *y*:

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

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

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

Припуски по ширине *x* и *y*:

основной (базовый) припуск при движении человека . . . . . 100 мм

при использовании рабочей одежды . . . . . 20 мм

при использовании тяжелой теплой одежды или индивидуальной защитной одежды . . . . . 100 мм

при использовании средств индивидуальной защиты (исключая дыхательный аппарат) . . . . . 100 мм

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

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

Припуск *x*:

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

А.3.5 Проем для прохода в позе на четвереньках

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

Припуски по высоте *x* и ширине *y*:

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

Приложение В
(справочное)

Обозначения размеров проемов и антропометрических размеров

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

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

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

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

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

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

h — рост человека или высота части его тела;

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

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

c — длина части или сегмента тела человека.

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

Если используют конкретное значение процентиля, то процентиль обозначают буквой «Р» с указанием процента совокупности (например, Р95), и указывают его в круглых скобках после индекса.

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

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

Таблица В.1 — Обозначения и определения антропометрических размеров, использованных в настоящем стандарте

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

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов 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

УДК 331.433:006.354 ОКС 13.180 Э65

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

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

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

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

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

gost.e-ecolog.ru