ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ОТ ПОПАДАНИЯ В ОПАСНУЮ ЗОНУ

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ОАО «ЭНИМС»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 22 ноября 1999 г. № 421-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта ЕН 294—92 «Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2005 г.

© ИПК Издательство стандартов, 2000
© Стандартинформ, 2006

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

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Значения безопасных расстояний 1
4.1 Общие положения 1
4.2 Опасная зона сверху 2
4.3 Опасная зона снизу 3
4.4 Опасная зона вокруг 4
4.5 Опасная зона в глубине через отверстия 4
5 Влияние дополнительных защитных ограничителей на безопасные расстояния 7

Введение

Согласно ГОСТ Р 51333 машины в целом считаются безопасными, если они не вызывают травм и не наносят ущерба здоровью при применении, монтаже, содержании в исправности, демонтаже и хранении.

Методы достижения:

- уменьшение риска при конструировании;
- защитные меры;
- принудительная информация (сигнализация, маркировка, инструкции);
- индивидуальные средства защиты;
- защитные меры потребителя (безопасные способы работы, организационные мероприятия).

Средства и мероприятия для достижения безопасности должны быть выбраны, исходя из необходимости снижения риска и возникающих при этом потерь других преимуществ. Эта взвешенность должна определять уровень безопасности для отдельного риска.

Применение безопасных расстояний является методом исключения или уменьшения риска, вызванного машиной, путем исключения опасных зон.

При установлении безопасных расстояний должны быть рассмотрены:

- ситуации движения верхних конечностей вверх, вниз и внутрь, возникающих при эксплуатации;
- статистический обзор антропометрических данных этнических групп, проживающих в России;
- биомеханические данные, такие как способность к сжиманию и растягиванию частей тела и пределы движения суставов;
- технические и практические соображения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ОТ ПОПАДАНИЯ В ОПАСНУЮ ЗОНУ

Safety of machinery.
Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs

Дата введения 2000—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает значения безопасных расстояний, за исключением опасных зон для верхних конечностей лиц от трех лет и старше. Настоящий стандарт применим в случаях, когда оцениваемая безопасность может быть достигнута через расстояния.

Примечание — Эти безопасные расстояния не обеспечивают защиту от некоторых факторов, как например излучения или выделения вредных веществ. В этих случаях требуются дополнительные или другие меры. Безопасные расстояния способствуют предотвращению доступа оператора в опасную зону при различных ситуациях движения верхних конечностей вверх, вниз и внутрь.

Настоящий стандарт не распространяется на машины, для которых предусмотрены определенные электротехнические нормы со специальными испытаниями, например применением испытательных щупов. В случае, когда имеются основания отступать от норм безопасных расстояний, должны быть указаны способы получения измеренного уровня безопасности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на ГОСТ Р 51333—99 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Термины, технологические решения и технические условия

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

защитный ограничитель: Препятствие, например разделяющее защитное устройство, часть машины, которое ограничивает движение тела или его части;

безопасное расстояние: Минимальное расстояние, на которое защитный ограничитель должен отстоять от опасной зоны.

4 Значения безопасных расстояний

4.1 Общие положения

4.1.1 Общие требования

Безопасные расстояния установлены, исходя из следующих требований:

- защитные ограничители и находящиеся в них отверстия сохраняют свою форму и положение;
- безопасные расстояния измеряются от плоскости, которая удерживает тело и рассматриваемую его часть;
- части тела, которые с напряжением могут преодолеть защитные ограничители или могут быть просунуты через отверстия при попытке попасть в опасную зону.

Издание официальное

- исходной является плоскость, на которой человек нормально стоит, но это не земля, например исходной плоскостью может быть помост;
- никакие вспомогательные средства, как например стулья или лестницы, не должны приниматься для изменения исходной плоскости;
- никакие вспомогательные средства, как например штанги или инструменты, не должны применяться для изменения верхних пределов.

4.1.2 Оценка риска

Выбор безопасного расстояния для верхнего предела (4.2) или нижнего предела (4.3) защитного ограничителя должен зависеть от оценки риска (оценка риска по ГОСТ Р 51333). Оценка риска должна основываться на вероятности появления травмы и предварительной оценке тяжести этой травмы. Чтобы сделать правильный выбор нормы, существенным является анализ технических и человеческих обстоятельств, на котором основывается оценка риска.

Пример 1. В случае малого риска травмирования для оценки риска следует использовать значения таблицы 1 (4.3.2.1).

Таблица 1 Размеры в миллиметрах

Высота опасной зоны *a*	Горизонтальное расстояние от опасной зоны *c* при высоте защитного ограничителя *b**								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
2500**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	—
2200	600	600	500	500	400	350	250		
2000	1100	900	700	600	500	350	—		
1800	1100	1000	900	900	500	—			
1600	1300	1000	900	900	500				
1400	1300	1000	900	800	100				
1200	1400	1000	900	500	—				
1000	1400	1000	900	300	—				
800	1300	900	600	—					
600	1200	500	—						
400	1200	300	—						
200	1100	200	—						
0	1100	200	—						

* Защитные ограничители ниже 100 мм отсутствуют, так как они не ограничивают должным образом движения.

** Для опасной зоны свыше 2500 мм см. 4.2.

Пример 2. В случае большого риска травмирования следует использовать значения таблицы 2 (4.3.2.2).

4.2 Опасная зона сверху (рисунок 1)

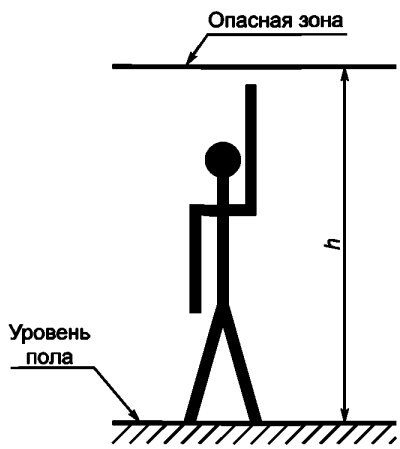


Рисунок 1

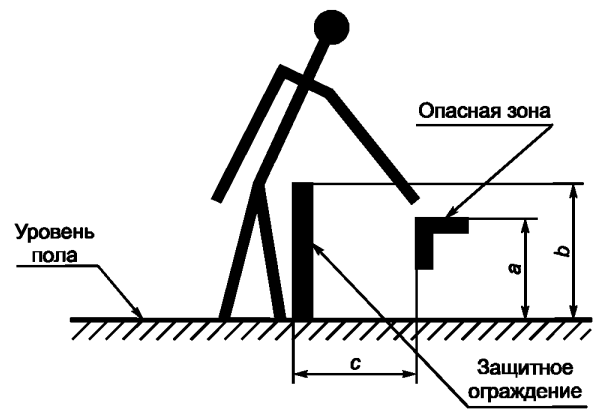


Рисунок 2

4.2.1 При малом риске высота опасной зоны должна быть не менее 2500 мм.

4.2.2 При большом риске (4.1.2) в опасной зоне:

- либо высота должна быть не менее 2700 мм;
- либо должны применяться другие меры безопасности.

4.3 **Опасная зона снизу**

4.3.1 Условные обозначения

Применяются следующие условные обозначения (рисунок 2)

a — высота опасной зоны;

b — высота защитного ограничителя;

c — горизонтальное расстояние от опасной зоны.

4.3.2 Выбор значений

4.3.2.1 При малом риске следует использовать значения таблицы 1. Не допускается интерполяция значений таблицы 1 (4.3.3). Если *a, b, c* находятся между двумя значениями таблицы 1, то следует выбирать те значения которые обеспечивают более высокий уровень безопасности.

4.3.2.2 При большом риске (4.1.2) из одной опасной зоны следует использовать значения таблицы 2 либо следует применять другие меры безопасности.

Не допускается интерполяция значений таблицы 2 (4.3.3). Если *a, b, c* находятся между двумя значениями таблицы 2, то следует выбирать те, значения которых обеспечивают более высокий уровень безопасности.

Таблица 2 **Размеры в миллиметрах**

Высота опасной зоны *a*	Горизонтальное расстояние от опасной зоны *c* при высоте защитного ограничителя *b**									
	1000	1200	1400***	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2700
2700**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	—
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	—
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	—	—
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	—		
1800	1500	1400	1100	900	800	600	—	—		
1600	1500	1400	1100	900	800	500	—			
1400	1500	1400	1100	900	800	—				
1200	1500	1400	1100	900	700	—				
1000	1500	1400	1000	800	—					
800	1500	1300	900	600	—					
600	1400	1300	800	—						
400	1400	1200	400	—						
200	1200	900	—							
0	1100	500	—							

* Защитные ограничители ниже 1000 мм отсутствуют, так как они не ограничивают должным образом движения.

** Для опасной зоны свыше 2700 мм см. 4. 2.

*** Защитные ограничители ниже 1400 мм следует применять без дополнительных мер безопасности.

4.3.3 Использование значений таблиц 1 и 2 для промежуточных значений

Нижеприведенные примеры объясняют правила пользования таблицами 1 и 2, если значения *a, b, c* отличаются от приведенных значений в таблицах 1, 2. Для примера используем значения таблицы 1.

Пример 1. Определение высоты *b* защитного ограничителя при известных *a* и *c*.

Высота *a* опасной зоны 1500 мм, ее горизонтальное расстояние *c* от предусмотренного защитного ограничителя 700 мм. Тогда согласно таблице 1 высота *b* защитного ограничителя должна быть минимум 1800 мм.

Пример 2. Определение горизонтального расстояния *c* от опасной зоны.

Высота *b* защитного ограничителя 1900 мм и высота *a* опасной зоны 2300 мм. Согласно таблице 1 расстояние по горизонтали от ограничителя до опасной зоны должно быть минимум 600 мм.

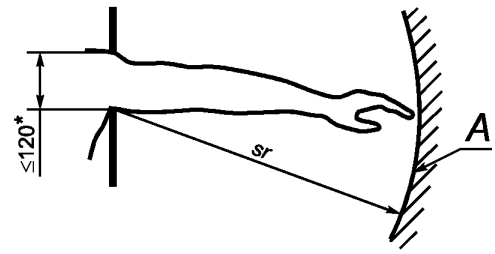
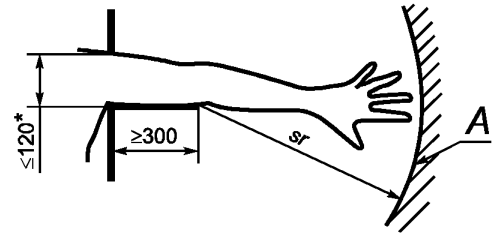
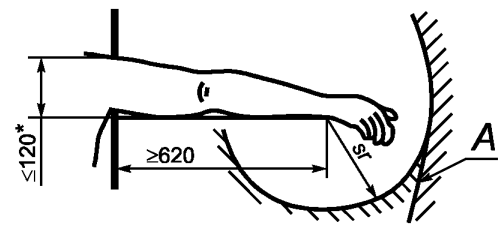
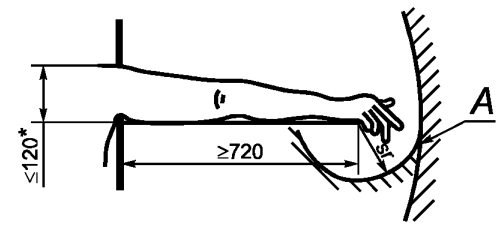
Пример 3. Определение высоты *a* опасной зоны при известных *b* и *c*.

Высота *b* защитного ограничителя составляет 1700 мм, а горизонтальное расстояние *c* от опасной зоны 550 мм. Согласно таблице 1 высота опасной зоны *a* не должна находиться между 1200 мм и 2200 мм.

4.4 Опасная зона вокруг

В таблице 3 показаны основные движения для лиц от 14 лет и старше (раздел 5).

Таблица 3 Размеры в миллиметрах

Ограничение движения	Безопасное расстояние *sr*	Рисунок
Ограничение движения руки только плечом	≥ 850	
Рука опирается до локтя	≥ 550	
Рука опирается до кисти	≥ 230	
Рука и кисть опираются до основания пальцев	≥ 130	

A — область движения руки.

* Диаметр окружности, сторона квадрата или ширина щели — в зависимости от формы отверстия.

4.5 Опасная зона в глубине через отверстия

4.5.1 Отверстия правильной формы для лиц от 14 лет и старше

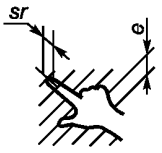
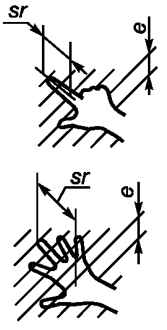
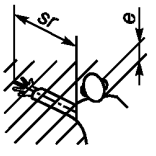
Таблица 4 содержит безопасные расстояния *sr* для лиц от 14 лет и старше. Отверстия *e* соответствуют стороне квадратного отверстия, диаметру круглого отверстия и минимальной ширине щелевого отверстия. Для отверстий больше 120 мм должны быть предусмотрены безопасные расстояния в соответствии с 4.3.

4.5.2 Отверстия правильной формы для лиц от 3 лет и старше

В таблице 5 даны минимальные размеры толщины верхних конечностей для лиц от 3 до 14 лет

и старше. Размеры отверстий соответствуют стороне квадрата, диаметру круга и минимальной ширине щели.

Таблица 4 Размеры в миллиметрах

Часть тела	Рисунок	Отверстие e	Безопасное расстояние sr		
			Щель	Квадрат	Круг
Концы пальцев		$e \le 4$	≥2	>2	>2
		$4 < e \le 6$	≥10	≥5	≥5
Пальцы на всю длину или кисть руки		$4 < e \le 8$	≥20	≥15	≥5
		$4 < e \le 10$	≥80	≥25	≥20
		$4 < e \le 12$	≥100	≥80	≥80
		$12 < e \le 20$	≥120	≥120	≥120
		$20 < e \le 30$	≥850*	≥120	≥120
Рука до плеча		$30 < e \le 40$	≥850	≥200	≥120
		$40 < e \le 120$	≥850	≥850	≥850

* Если длина щелевого отверстия менее 65 мм, то ограничением становится большой палец и безопасное расстояние не может быть менее 200 мм.

Для отверстий больше 120 мм должны быть предусмотрены безопасные расстояния в соответствии с 4.3.

Примечание — Меры защиты детей от удушья в настоящем стандарте не рассматриваются.

4.5.3 Отверстия неправильной формы

В случае отверстия неправильной формы необходимо:

a) определить:

- диаметр наименьшей описанной окружности,
- сторону наименьшего описанного квадрата,
- ширину наименьшей щели,

в которые полностью вписываются отверстия неправильной формы (рисунок 3);

b) выбрать три безопасных расстояния по таблицам 4 и 5;

c) из трех выбранных безопасных расстояний выбрать наименьшее

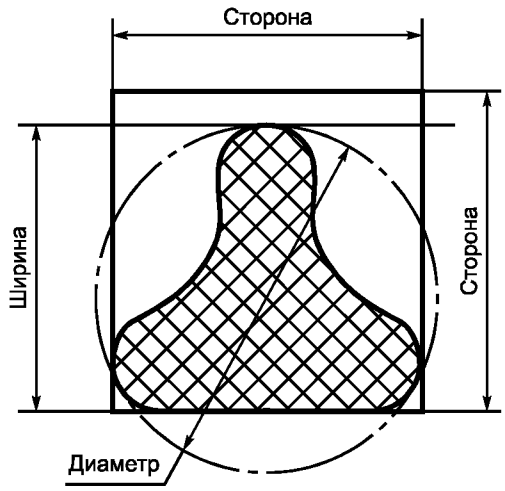
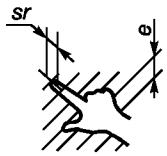
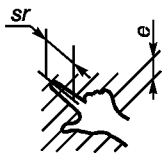
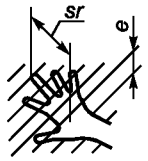
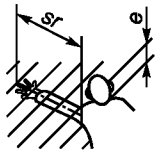


Рисунок 3

Таблица 5 Размеры в миллиметрах

Часть тела	Рисунок	Отверстие *e*	Безопасное расстояние *sr*		
			Щель	Квадрат	Круг
Концы пальцев		*e*≤4	≥2	≥2	≥2
		4<*e*≤6	≥20	≥10	≥10
Пальцы на всю длину или кисть руки		6<*e*≤8	≥40	≥30	≥20
		8<*e*≤10	≥80	≥60	≥60
		10<*e*≤12	≥100	≥80	≥80
		12<*e*≤20	≥900*	≥120	≥120
Рука до плеча		20<*e*≤40	≥900	≥550	≥120
		30<*e*≤100	≥900	≥900	≥900

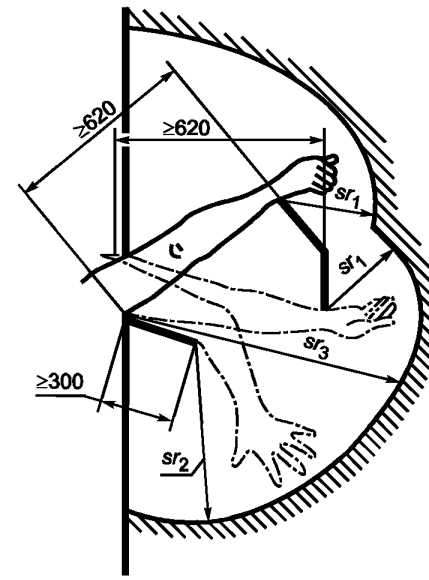
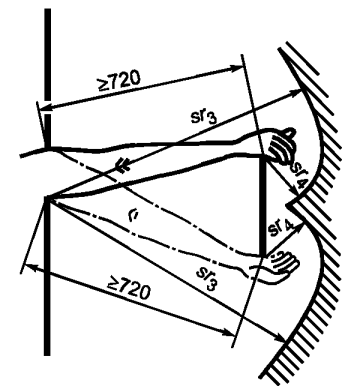
* Если длина щели менее 40 мм, то ограничением становится большой палец и безопасное расстояние не может быть менее 120 мм.

5 Влияние дополнительных защитных ограничителей на безопасные расстояния

В таблицах 1, 2, 3 (рисунок 1), 4 и 5 соответствующие защитные ограничители предполагаются расположенными в одной плоскости. Нужно принять во внимание, что дополнительные защитные ограничители или поверхности, подобные им, могут ограничить свободные движения руки, кисти или пальца и тем самым увеличить область, в которой опасные зоны можно прогнозировать. Как это может быть достигнуто, видно из таблиц 3 и 6. Допускается наклон под любым углом защитных ограничителей и поверхностей, на которых может лежать рука.

Таблица 6

Размеры в миллиметрах

Ограничение движения	Безопасное расстояние	Рисунок
Ограничение движения в плече и подмышкой	$sr_1 \geq 230$	
Два отдельных защитных ограничителя	$sr_2 \geq 550$	
Один ограничитель разрешает движение от сустава кисти, а второй от локтя	$sr_3 \geq 850$	
Ограничение движения в плече и подмышкой	$sr_3 \geq 850$	
Один единственный защитный ограничитель, который разрешает движение пальцев от основания	$sr_4 \geq 130$	

УДК 621.002.6:658.382.3:006.354 ОКС 13.110 Г07 ОКСТУ 0012

Ключевые слова: машины, приборы, безопасность, верхние конечности, зоны опасности, безопасные расстояния

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Подписано в печать 24.01.2006. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл.печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 1,07. Тираж 84 экз. Зак. 66. С 2384.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано в ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. “Московский печатник”, 103062, Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru