ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 574-2006

Безопасность машин

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ДВУРУЧНОЕ

Принципы конструирования

Бяспека машын

УСТРОЙСТВА КІРАВАННЯ ДВУХРУЧНАЕ

Прынцыпы канструявання

(EN 574:1996, IDT)

Издание официальное

БЗ 1-2006

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 62-514.1-78(083.74)(476) МКС 13.110 КП 03 IDT

Ключевые слова: безопасность машин, устройство включения, органы управления, предупреждение несчастных случаев, опасность, проверка работоспособности, требования безопасности, испытание, техническая документация, обозначение

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»

ВНЕСЕН отделом стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 17 марта 2006 г. № 13

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 574:1996 «Sicherheit von Maschinen. Zweihandschaltugen. Funktionelle Aspekte. Gestaltungsleitsätze» (ЕН 574:1996 «Безопасность машин. Устройство управления двуручное. Принципы конструирования»).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом СЕН/ТК 114 «Безопасность машин», секретариат которого находится в ДИН.

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейских стандартов, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении ZB.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Типы двуручных устройств управления и их выбор 3
5 Характеристики функций безопасности 3
6 Требования к категориям устройств управления 4
7 Применение программируемых электронных систем 6
8 Предотвращение ошибочного и несанкционированного включения 6
9 Общие требования 8
10 Испытания 10
11 Маркировка 12
12 Информационные сведения по монтажу, эксплуатации и уходу 13
Приложение А (обязательное) Методы контроля для предотвращения несанкционированного включения 15
Приложение В (справочное) Категории (ЕН 954-1:1996) и типы двуручных устройств управления 20
Приложение С (справочное) Литература 21
Приложение ZA (справочное) Связь между настоящим стандартом и Директивой ЕС, касающейся машин 21
Приложение ZB (справочное) Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов 22

Введение

Настоящий стандарт разработан в качестве гармонизированного стандарта, целью которого является достижение соответствия основным требованиям по безопасности Директивы ЕС, касающейся машин и связанных с ней рекомендаций Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ).

Стандарт разработан, как стандарт типа В, согласно Директиве 89/392/ЕЭС, касающейся машин, и в соответствии с предписаниями ЕАСТ.

Существует иерархическая структура стандартов в области безопасности:

a) стандарты типа А (стандарты общетехнических вопросов безопасности), содержащие основные концепции, принципы конструирования и общие аспекты, которые могут быть применены к оборудованию всех видов;

b) стандарты типа В (стандарты групповых вопросов безопасности), касающиеся одного аспекта безопасности или одного вида оборудования, связанного с безопасностью, которые могут быть применены для оборудования широкого диапазона:

– стандарты типа В 1 на специальные аспекты безопасности (например, безопасное расстояние, температура поверхности, шум);

– стандарты типа В 2 на специальные устройства, обеспечивающие безопасность (например, органы управления с двумя ручками, блокирующие устройства, регуляторы давления);

c) стандарты типа С (стандарты безопасности изделий), устанавливающие детальные требования безопасности для отдельных видов изделий или группы однородных изделий, определенных областью применения стандарта.

Двуручное устройство управления является предохранительным устройством (предохранительной конструктивной частью машины). Благодаря расположению органов управления в определенном месте машины, двуручное устройство управления обеспечивает защиту пользователя машиной, предотвращая достижение им опасных зон во время выполнения операций, представляющих опасность для здоровья.

Для ручных переносных машин необходимо учитывать, что опасные зоны не являются неподвижными.

Выбор двуручного устройства управления в качестве предохранительного устройства зависит от оценки степени опасности, которая проводится конструкторами, разработчиками стандартов и другими участниками в соответствии с ЕН 292-1 и ЕН 1050.

Определение двуручного устройства управления приведено в 3.1. Это определение имеет преимущество перед определением по ЕН 292-1:1991(пункт 3.23.4)

В некоторых двуручных устройствах управления их согласующие (см. ЕН 292-1:1991, пункт 3.23.2) и (или) командные устройства с автоматическим возвратом (включатель кратковременного пуска) (см. ЕН 292-1:1991, пункт 3.23.3) совпадают с определением двуручного устройства управления. Некоторые специальные устройства управления, такие как приборы для ручного ввода команд для роботов, некоторые устройства управления для кранов также требуют применения двух рук и поэтому могут совпадать с определением двуручного устройства управления по настоящему стандарту.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Безопасность машин
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ДВУРУЧНОЕ
Принципы конструирования

Бяспека машын
УСТРОЙСТВА КІРАВАННЯ ДВУХРУЧНАЕ
Прынцыпы канструявання

Safety of machinery
Two-hand control devices
Functional aspects. Principles for design

Дата введения 2006-10-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности для двуручного устройства управления. Настоящий стандарт также устанавливает требования к конструкции и выбору (в результате оценки степени опасности) двуручного устройства управления, включая оценку, предотвращение несанкционированного включения и отказов, в том числе и для устройств, имеющих в своем составе программируемые электронные системы (раздел 7).

Настоящий стандарт дает описание основных характеристик двуручного устройства управления для обеспечения безопасности, функциональных и конструктивных характеристик устройств трех типов.

Настоящий стандарт не распространяется на устройства, предназначенные для применения в качестве согласующих устройств, командных устройств с автоматическим возвратом (включатели кратковременного пуска) и специальных органов управления.

Настоящий стандарт не устанавливает типы машины, с которыми должны применяться двуручные устройства управления. Стандарт также не устанавливает ограничения по применению конкретных типов двуручных устройств управления и размерные значения безопасных расстояний между двуручным устройством управления и опасной зоной соответственно.

Настоящий стандарт распространяется на все двуручные устройства управления независимо от источника питания, включая:

– устройства управления двуручные, являющиеся или не являющиеся интегральными составными частями машины;

– устройства управления двуручные, состоящие из одного или нескольких конструктивных блоков.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит требования из других публикаций посредством датированных и недатированных ссылок, приведенных в соответствующих местах в тексте, перечень публикаций приведен ниже. При датированных ссылках на публикации последующие изменения или последующие редакции этих публикаций действительны для настоящего стандарта только в том случае, если они введены в действие путем изменения или путем подготовки новой редакции. При недатированных ссылках на публикации действительно последнее издание приведенной публикации.

ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 954-1 Безопасность машин. Элементы безопасности систем управления. Часть 1. Общие принципы конструирования

прЕН 999:1995 Безопасность машин. Позицирование защитных устройств с учетом скорости приближения частей тела человека

ЕН 1050:1996 Безопасность машин. Принципы оценки риска

Издание официальное

ЕН 60204-1:1992 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

прЕН 894-1:1992 Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления

прЕН 894-2:1992 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 2. Индикаторы

прЕН 894-3:1992 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 3. Органы управления

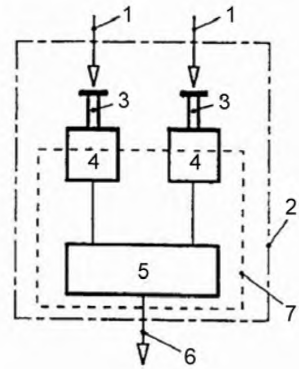
3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 двуручное устройство управления (Zweihandschaltugen): Устройство, конструкцией которого предусмотрено одновременное использование обеих рук для приведения в действие и управления машиной для обеспечения защиты оператора в случае возникновения опасности.

3.2 входной сигнал (Einganssignal): Внешний сигнал, передаваемый исполнительному органу оператором с помощью рук (см. рисунок 1).

3.3 орган управления (Stellteil): Элемент системы управления, непосредственно приводимый в действие оператором, предназначенный для передачи управляющих воздействий от оператора к машине (объекту управления).



1 – входной сигнал;
2 – двуручное устройство управления;
3 – орган управления;
4 – преобразователь сигналов;
5 – выходное устройство;
6 – выходной сигнал;
7 – логический блок

Рисунок 1 – Схема двуручного устройства управления

3.4 одновременное включение (Gleichzeitige Betätigung): Одновременное приведение в действие обоих органов управления независимо от смещения по времени между началом первого входного сигнала и началом второго входного сигнала (см. рисунок 2).

3.5 синхронное включение (Synchrone Betätigung): Вариант одновременного включения, когда смещение по времени между началом первого входного сигнала и началом второго входного сигнала составляет не более 0,5 с (см. рисунок 3).

3.6 преобразователь сигналов (Signalwandler): Составная часть двуручного устройства управления, принимающая входной сигнал от органа управления и передающая и(или) преобразующая этот сигнал в форму, удобную для дальнейшей обработки (см. рисунок 1).

3.7 выходное устройство (Signalverbeitung): Составная часть двуручного устройства управления, производящая выходной сигнал в результате обработки исходных данных преобразователем (см. рисунок 1).

3.8 выходной сигнал (Ausgangssignal): Сигнал, производимый двуручным устройством управления, для приведения в действие управляемой им машины. Исходными сигналами для него является пара входных сигналов (см. рисунок 1).

3.9 время срабатывания (Ansprechzeit): Интервал времени между отключением органа управления и окончанием выходного сигнала (см. 9.8).

3.10 двуручное устройство управления с изменяемым местоположением (Ortsveränderliche Zweihandschaltugen): Перемещаемое устройство, которое может применяться более чем в одной определенной позиции по отношению к опасным зонам, управляемой им машины.

4 Типы двуручных устройств управления и их выбор

В таблице 1 установлены три типа двуручных устройств управления и общие функциональные требования безопасности для каждого типа. Все двуручные устройства управления должны соответствовать требованиям стандарта ЕН 292 и соответствующих частей стандарта ЕН 60204-1.

Таблица 1 – Типы двуручных устройств управления и общие требования безопасности

Требования безопасности	Раздел	Типы				
		I	II	III		
				A	B	C
Использование обеих рук (одновременное включение)	5.1	X	X	X	X	X
Связь между входными сигналами и выходным сигналом	5.2	X	X	X	X	X
Время срабатывания (окончание выходного сигнала)	5.3	X	X	X	X	X
Предотвращение ошибочного включения	5.4	X	X	X	X	X
Предотвращение несанкционированного включения	5.5	X	X	X	X	X
Повторное получение выходного сигнала	5.6	*)	X	X	X	X
Синхронное включение	5.7			X	X	X
Применение категории 1 (ЕН 954-1:1996)	6.2	X		X		
Применение категории 3 (ЕН 954-1:1996)	6.3		X		X	
Применение категории 4 (ЕН 954-1:1996)	6.4					X
*) По выбору типа I см. 8.6.						

Выбор конструкции и типа (см. таблицу 1) двуручных устройств управления зависит от:

– имеющейся (имеющихся) угрозы (угроз) опасностей;

– оценки степени риска;

– состояния применяемой техники;

– других причин, которые следует учитывать в каждом конкретном случае (например, предотвращение неосторожного и несанкционированного включения (см. раздел 8), других условий (см. ЕН 292-2:1991, раздел 3).

Примечание – Требования по оценке риска приведены в ЕН 292-1. Дополнительные указания приведены в ЕН 1050.

5 Характеристики функций безопасности

Двуручные устройства управления должны обеспечивать в соответствии с таблицей 1 выполнение функций безопасности, приведенных в пунктах 5.1 – 5.7.

5.1 Использование обеих рук (одновременное нажатие)

Двуручное устройство управления должно быть сконструировано таким образом, чтобы для приведения его в действие оператор был вынужден одновременно использовать обе руки, при этом каждая рука должна находиться на отдельном органе управления. Одновременное включение не зависит от смещения по времени начала действия каждого из входных сигналов (см. рисунок 2).

5.2 Связь между входными сигналами и выходным сигналом

Входные сигналы, подаваемые на каждый из двух органов управления, должны совместно вырабатывать и поддерживать выходной сигнал до тех пор, пока подаются оба входных сигнала. Форма выходного сигнала (например, количество каналов, вид импульсов и т. д.) может быть различной и должна соответствовать примененной конструкции. При этом орган управления машиной должен всегда распознавать его как вполне определенный выходной сигнал.

5.3 Время срабатывания (окончание выходного сигнала)

Отключение одного или обоих органов управления должно прерывать выходной сигнал.

5.4 Предотвращение ошибочного включения

Вероятность ошибочного приведения в действие органа управления должна быть минимальной (см. разделы 8 и 9).

5.5 Предотвращение несанкционированного включения

Конструкция двуручного устройства управления должна предусматривать защиту для предотвращения несанкционированного включения (см. разделы 8 и 9).

5.6 Повторное получение выходного сигнала

Повторное получение выходного сигнала возможно только после отключения обоих органов управления.

5.7 Синхронное включение

5.7.1 Выходной сигнал может быть получен только в том случае, если оба органа управления будут приведены в действие в промежутке времени не более 0,5 с (см. рисунок 3).

5.7.2 Механические двуручные устройства управления могут вырабатывать выходной сигнал только в том случае, если их конструкция обеспечивает свободное механическое перемещение деталей органа управления.

5.7.3 В случае, если органы управления приводятся в действие несинхронно, то выходной сигнал не вырабатывается. В данном случае оба органа управления устройства должны быть отключены и вновь поданы оба входных сигнала.

Примечание – В случае использования двух и более двуручных устройств управления для приведения машины в действие требуется синхронное включение только одного устройства, а не межблочное включение.

6 Требования к категориям устройств управления

6.1 Выбор категорий

Требования к составным частям двуручных устройств управления при их неисправности должны соответствовать выбранной категории управления по ЕН 954-1:1996 (см. таблицу 2).

Категория двуручных устройств управления не должна быть ниже, чем категория соответствующего органа управления машиной (см. ЕН 954-1:1996).

Приложение В классифицирует типы двуручных устройств управления по категориям в соответствии с классификацией, установленной в ЕН 954-1:1996.

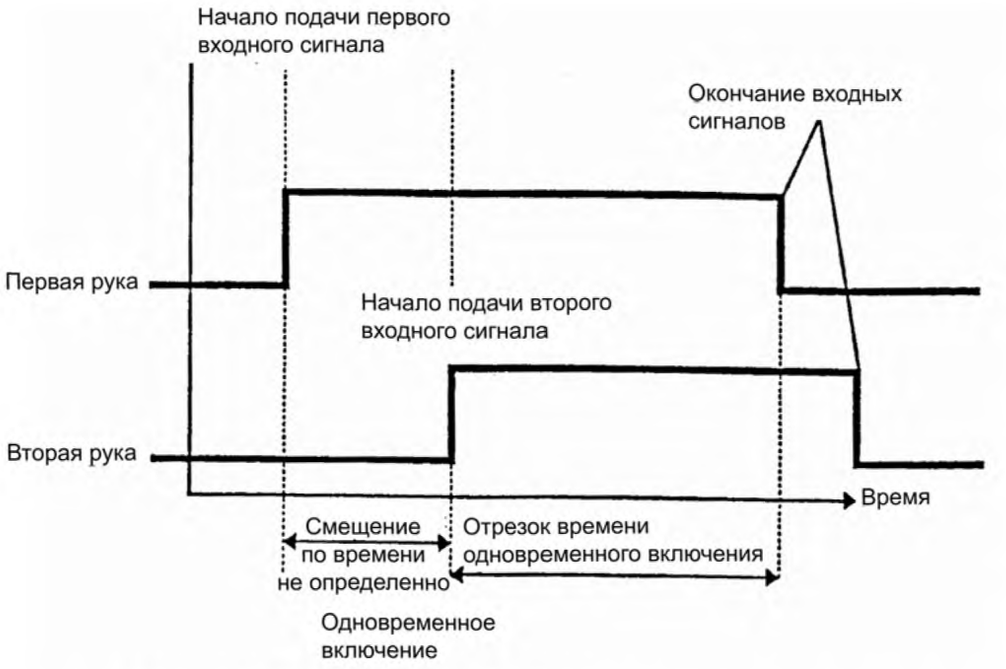


Рисунок 2 – Входные сигналы при одновременном включении

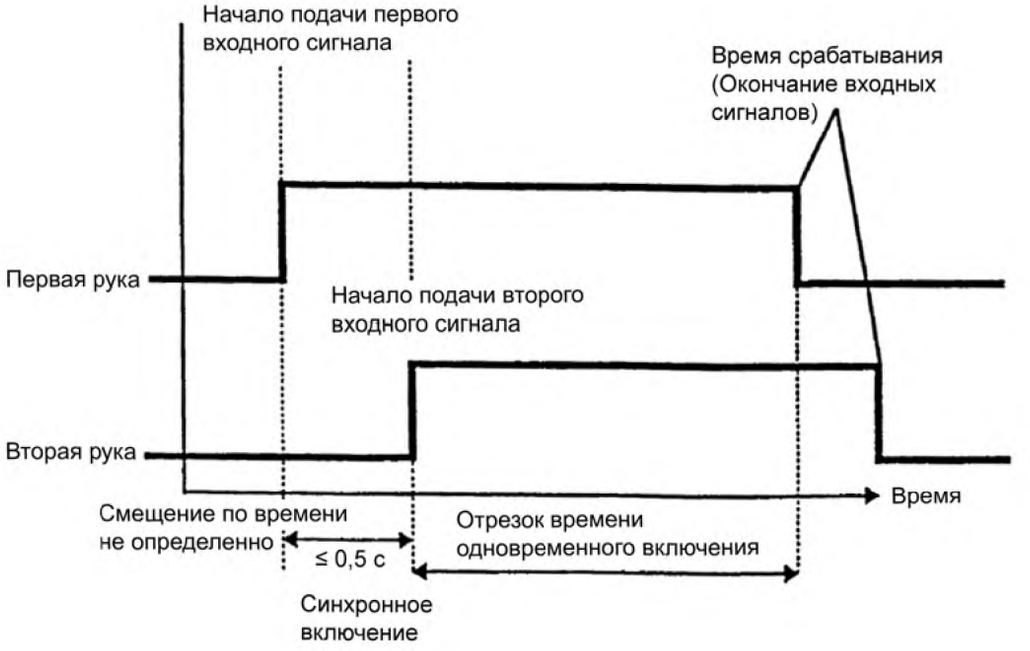


Рисунок 3 – Входные сигналы при синхронном включении

6.2 Применение категории 1

Надежные конструктивные элементы и детали, обеспечивающие безопасность устройств и наиболее эффективные требования безопасности, соответствующие категории 1 устройств по ЕН 954-1:1996, должны применяться в двуручных устройствах управления типа I и типа III серии А.

Примечание – В целях обеспечения более высокой надежности и доступности рекомендуется, чтобы зарекомендовавшие себя конструктивные элементы и детали, обеспечивающие безопасность и требования безопасности применялись во всех типах двуручных устройств управления.

6.3 Применение категории 3

Если по результатам оценки опасности требуется применение предохранительных устройств, рассчитанных на единичную неисправность, то двуручные устройства управления типа II и III серии В должны соответствовать категории 3 (ЕН 954-1:1996) и 6.3.1 – 6.3.3.

6.3.1 Единичная неисправность в двуручных устройствах управления не должна приводить к потере им функции (функций) безопасности.

6.3.2 При проявлении неисправности двуручные устройства управления не должны превращаться в устройства управления одной рукой.

6.3.3 Выходной сигнал не должен производиться в результате проявления неисправности.

Примечание – Это не означает, что все неисправности выявляются. В результате накопления невыявленных неисправностей может произойти потеря функции безопасности, что может привести к выработке несанкционированного выходного сигнала.

6.4 Применение категории 4

Если по результатам оценки опасности требуется применение автоматической защиты, то двуручное устройство управления типа III серии С должно соответствовать категории 4 (ЕН 954-1:1996) и пунктам 6.3, 6.4.1 – 6.4.3.

6.4.1 Единичная неисправность должна выявляться при включении функции безопасности (функций безопасности) или перед ее (их) включением.

6.4.2 После проявления единичной неисправности получение повторного выходного сигнала должно стать невозможным.

6.4.3 Выходной сигнал, производимый во время проявления неисправности, может сохраняться только до тех пор, пока не будет отключен один или оба входных сигнала. Если единичная неисправность не может быть выявлена, то совокупность других невыявленных неисправностей не должна приводить к потере функции (функций) безопасности.

7 Применение программируемых электронных систем

В случае, если программируемые электронные системы (ПЭС) применяются для обеспечения функциональных свойств двуручных устройств управления, требования безопасности программного и технического обеспечения ПЭС должны быть обеспечены на одном уровне с прогнозируемыми опасностями.

Для программного и технического обеспечения ПЭС должны быть разработаны меры безопасности по их защите, чтобы не допустить нарушения определенных функциональных свойств.

Выходные сигналы устройств типа III В и III С не должны производиться и подаваться на орган управления машиной только от одной одноканальной ПЭС.

Примечание – В отношении оценки ПЭС еще ведутся фундаментальные проработки.

8 Предотвращение ошибочного и несанкционированного включения

8.1 Общие требования

Органы управления двуручного устройства управления в соответствии с оценкой степени опасности для отдельного применения должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы невозможно было без затруднения преодолеть защитные свойства двуручного устройства управления, а вероятность ошибочного включения была минимальной.

Для предотвращения попадания оператора в опасные зоны при возникновении опасных ситуаций в конструкции должна быть предусмотрена возможность:

– использования одной руки;

– комбинированного использования одной руки и(или) других частей тела;

– использования обычных вспомогательных средств, с помощью которых возможно несанкционированное включение;

– ошибочного включения (например, рабочей одеждой оператора).

В качестве обычных вспомогательных защитных средств могут быть применены: перемычки, шнуры или клеящие ленты. Применение различных комбинаций включения, использование защитных экранов, придание определенной формы и т. д. должно предельно уменьшить возможность для использования непредусмотренного варианта несанкционированного включения. Возможность приведения в действие устройства двумя операторами, руки которых могут быть не заняты, должна предотвращаться за счет использования синхронного включения.

Примечание – Полная защита против «несанкционированного включения» невозможна.

В 8.2 – 8.6 приведены нестандартные варианты несанкционированного включения и указания по их предотвращению. Варианты несанкционированных включений зависят от конструкции двуручного устройства управления, условий эксплуатации, способа размещения, месторасположения, установленных расстояний безопасности и т. д.

В 8.7 приведены отдельные варианты возможного предотвращения несанкционированного включения.

Для обеспечения выполнения требований настоящего стандарта приведенные меры безопасности могут применяться по отдельности или в комбинации друг с другом. Методы испытаний, которые применяются для устройств стандартной конструкции, должны соответствовать 10.5. Для двуручного устройства управления нестандартной конструкции эти методы могут применяться в зависимости от конкретного случая. Для таких двуручных устройств управления должен быть проведен анализ и оценка возможных опасностей, которые могут возникнуть при нарушении условий эксплуатации, и принято решение по приведению требований к конструкции в соответствие с настоящим стандартом.

8.2 Предотвращение несанкционированного включения одной рукой

Для предотвращения несанкционированного включения одной рукой должны предприниматься меры:

– пространственное разделение органов управления расстоянием не менее 260 мм;

– установка одного или нескольких разделительных защитных устройств или зон с возвышением между органами управления, которые имеют конструкцию, обеспечивающую разделение исполнительных органов минимальным расстоянием по эвольвенте около 260 мм.

8.3 Предотвращение несанкционированного включения кистью и локтем той же руки

Для предотвращения несанкционированного включения кистью и локтем той же руки должны предприниматься меры:

– разделение органов управления расстоянием не менее 550 мм. Согласно эргономическим требованиям это расстояние должно быть не более 600 мм;

– установка одного или нескольких разделительных защитных устройств или зон с возвышением между органом управления, которые имеют конструкцию, не позволяющую одновременное прикосновение пальцев и локтя той же руки к органу управления;

– применение перекрытия, имеющего конструкцию, не позволяющую производить включение органов управления локтями;

– применение органов управления различных видов и(или) направление действия.

8.4 Предотвращение несанкционированного включения предплечьем (предплечьями) и(или) локтем (локтями)

Для предотвращения несанкционированного включения, если расстояние от рук до опасной зоны меньше, чем установленное безопасное расстояние, должны предприниматься меры.

В качестве предупредительных мер рекомендуется применение крышек и(или) защитных кольцевых бортиков, имеющих конструкцию, не позволяющую приводить в действие органы управления предплечьем (предплечьями) и(или) локтем (локтями).

8.5 Предотвращение несанкционированного включения одной рукой и любой другой частью тела (например, коленом, бедром)

Для предотвращения несанкционированного включения другими частями тела вместе с рукой должны предприниматься меры:

– размещение органа управления на горизонтальной или приблизительно горизонтальной поверхности на расстоянии до пола или до поверхности подхода к машине не менее 1100 мм для предотвращения приведения органа управления в действие бедром;

– в случае размещения органа управления на вертикальной или приближенно вертикальной поверхности необходима установка защитного кольцевого бортика вокруг органа управления;

– применение экранов и(или) разделительных защитных устройств, которые сконструированы таким образом, что органы управления не могут быть приведены в действие ни одной рукой, ни любой другой частью тела.

8.6 Предотвращение несанкционированного включения, связанного с блокировкой органа управления

Для предотвращения несанкционированного включения посредством блокировки органа управления должны предприниматься меры.

Такой несанкционированный вид включения может превратить двуручное устройство управления в устройство для включения при помощи одной руки, что обеспечило бы долговременную подачу входного сигнала заблокированному органу управления. В результате это может послужить причиной получения выходного сигнала с двуручного устройства управления, но при помощи одной руки.

Предупредительными мерами предотвращения этого вида несанкционированного включения являются:

– предотвращение возможности получения повторного выходного сигнала при нажатии одной рукой должно быть предусмотрено в конструкции двуручного устройства управления на стадии его разработки согласно 5.6;

– предотвращение возможности получения первоначального входного сигнала при помощи одной руки обеспечивается за счет придания двуручному устройству управления свойств, характерных для синхронного включения согласно 5.7.

Примечание – В случае выбора двуручного устройства управления типа 1 должна быть проведена тщательная оценка степени возможных опасностей для принятия решения об его использовании из-за отсутствия свойств синхронного включения и повторного получения выходного сигнала.

8.7 Ошибочное включение

Вероятность ошибочного включения устройства должна быть минимальной.

Меры, приведенные в 8.2 – 8.6, являются достаточными для того, чтобы вероятность ошибочного включения была снижена до минимума. В качестве других предупредительных мер рекомендуется:

– для механических органов управления – преднамеренное увеличение усилия нажатия и установление направления нажатия;

– для немеханических органов управления – необходимость регулировки чувствительности срабатывания, которая допускает только преднамеренное приведение в действие (например, фотоэлектрические и емкостные устройства).

9 Общие требования

9.1 Эргономические требования

При проектировании возникают противоречия между зарекомендовавшими себя эргономическими требованиями (см. прЕН 894), конструкцией двуручного устройства управления и органов управления и предотвращения их несанкционированного или ошибочного приведения в действие (например, размер отверстия, необходимость ношения рабочих перчаток).

Для обеспечения сочетания гармоничности и безопасности с применением специальных средств должна быть взаимосвязь между: необходимостью применения зарекомендовавших себя эргономических требований и необходимостью принятия мер для предотвращения несанкционированного и ошибочного включения пусковых устройств.

Принятое решение должно обеспечивать соответствующую безопасность для особо опасных ситуаций.

9.2 Производственные условия, влияние окружающей среды

Детали двуручного устройства управления должны быть выбраны и смонтированы таким образом, чтобы они могли обеспечить планируемые эксплуатационные нагрузки и удовлетворяли требованиям соответствующих стандартов (например, в отношении частоты включения, коммутационной способности), устанавливающих требования к внешним воздействующим факторам (например, вибрация, удары, температура, посторонние предметы, влажность, масло, электромагнитные поля).

9.3 Корпуса

9.3.1 Корпуса и их крепление должны иметь конструкцию, обеспечивающую устойчивость к планируемым эксплуатационным нагрузкам и влиянию окружающей среды.

9.3.2 Углы, ребра и т. д. должны быть закруглены, чтобы исключить возможность получения телесных повреждений.

9.3.3 Крышки или детали, которые могут быть сняты или открыты, должны иметь конструкцию, предусматривающую их снятие или открытие только с помощью инструментов. Конструкция элементов крепления должна предусматривать предохранение их от потерь.

9.3.4 Если корпуса устанавливаются на стойках, то для обеспечения надежности монтажа и крепления стойки с устройствами должны собираться на полу.

9.3.5 Корпуса должны быть установлены и сориентированы таким образом, чтобы при возникновении опасной ситуации оператор не мог оказаться в опасной зоне после отключения органа управления (см. 9.8 и 12.2).

9.3.6 Если корпус со встроенными органами управления может изменять свое местоположение, то в комплекте также должно быть предусмотрено устройство, предотвращающее изменение его положения при эксплуатации (см. п. 9.7).

9.4 Выбор, конструкция и установка органов управления

9.4.1 Органы управления должны быть отобраны по конструкции и установлены таким образом, чтобы при включении исключалась необходимость приложения дополнительного усилия (например, являющегося следствием неправильной установки, несогласованных перемещений или завышенных усилий при нажатии) (см. прЕН 894-3).

9.4 Органы управления не должны окрашиваться в красный цвет.

Примечание – По электрическим двуручным устройствам управления см. также ЕН 60204.

9.4.3 Органы управления не должны образовывать мест сдавливания или зажима с другими деталями.

9.4.4 Двуручные устройства управления, орган управления машиной и их соединение (соединения) должны быть выполнены согласно категориям по ЕН 954-1:1996.

9.5 Предотвращение ошибочных выходных сигналов, вызванных силами ускорения

Силы, вызванные ускорением двуручного устройства управления, не должны вызывать выходных сигналов (например, из-за падения, нежелательных ударов, ударной нагрузки и т. д.).

9.6 Ошибочное приведение в действие машин с изменяемым местоположением работы, а также ручных переносных машин

9.6.1 Двуручное устройство управления, предназначенное для управления машин с изменяемым местом работы и (или) ручных переносных машин, должно быть сконструировано таким образом, чтобы при надлежащем с ним обращении возможность ошибочного включения была исключена.

9.6.2 Двуручное устройство управления должно быть сконструировано таким образом, чтобы получение выходного сигнала, способного вызвать опасное движение машины, было возможно только в результате проведения различных, независимых друг от друга воздействий на орган управления.

Примечание 1 – Наличие двух органов управления, расположенных в рукоятках, отделенных друг от друга, удовлетворяет этому требованию, если они имеют различные способы управления.

Примечание 2 – Оснащение одного из органов управления автоматической блокировкой включения обеспечивает повышение безопасности.

9.7 Двуручные устройства управления с изменяемым месторасположением

9.7.1 Органы управления двуручного устройства управления и корпус, в котором они устанавливаются, должны быть устойчивыми при надлежащем использовании (см. ЕН 292-2).

Примечание – Это может быть обеспечено за счет большой массы или применением других приемлемых средств.

9.7.2 В двуручных устройствах управления с изменяемым месторасположением должны предусматриваться устройства, предотвращающие изменение положения при эксплуатации.

Примечание – Это может быть обеспечено за счет большой массы, при применении блокирующих колесиков или другими приемлемыми средствами.

9.7.3 Должны быть предусмотрены меры для обеспечения сохранения и проверки установленных безопасных расстояний между органом управления и опасной зоной (см. 9.8 и 12.2) (например, применение дистанционного поручня, обеспечивающего необходимое расстояние, см. рисунок 4).

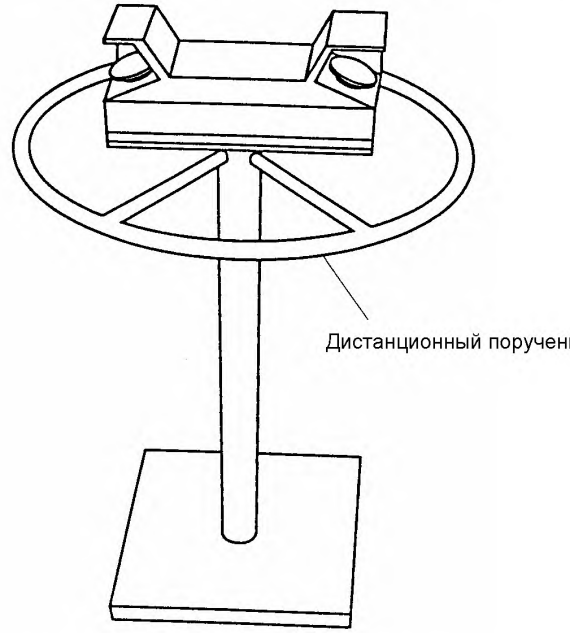


Рисунок 4 – Пример двуручного устройства управления с изменяемым месторасположением, с дистанционным поручнем

9.7.4 Трубы, кабели и разъемы должны быть защищены от повреждения согласно указаниям, приведенным в 9.2 и 9.4.

9.8 Расстояние безопасности

Для расчета необходимого безопасного расстояния (минимальное расстояние согласно прЕН 999) между органом управления и опасной зоной учитывают:

– скорость рука-кисть (см. прЕН 999);

– форму и расположение двуручного устройства управления;

– время срабатывания двуручного устройства управления;

– максимальное время, проходящее после снятия выходного сигнала до полной остановки машины или до прекращения действия угрозы опасности;

– цель использования машины (см. ЕН 292-1);

– действующие стандарты для типов С.

10 Испытания

10.1 Общие требования к испытаниям

Специфические требования к двуручному устройству управления, которые определяются на основании оценки степени риска, должны быть оценены посредством теоретической экспертизы конструкции и практических испытаний. Испытания, обеспечивающие проверку требований безопасности, включая функциональные свойства двуручного устройства управления, приведены в таблице 2.

Испытания касаются только двуручного устройства управления и не учитывают обратных воздействий, которые оказывает на них связанная с ними машина. Сигналы обратных воздействий, которые иногда необходимы из-за особенностей конструкции двуручного устройства управления, должны быть промоделированы.

Методы испытаний зависят от конструкции и типа двуручного устройства управления, способа его крепления, места установки и установленных расстояний безопасности. Испытания включают визуальный контроль, функциональный контроль, измерение и оценку результатов. Настоящий стандарт устанавливает методы проведения испытаний, в частности для «предотвращения несанкционированного приведения в действие». Однако настоящий стандарт не дает подробного описания методики испытаний.

Конструктор и(или) изготовитель должны предусмотреть проведение приемочных или типовых испытаний двуручного устройства управления, в результате которых подтверждается соответствие конструктивным требованиям. Эти требования устанавливаются в стандартах (например, ЕН 60204-1), а при отсутствии стандартов – в конструкторской документации.

10.2 Визуальный контроль

Визуальный контроль предназначен для проверки требований, установленных для специальных типов двуручных устройств управления, и проводится посредством внешнего осмотра в соответствии с таблицей 2.

Все примененные элементы, которые зарекомендовали себя, должны быть выделены изготовителем отдельно.

10.3 Функциональный контроль

Функциональный контроль проводится для проверки эксплуатационных свойств, установленных для специальных типов двуручных устройств управления. Моделирование неисправностей основывается на анализе несоответствий конструкции двуручного устройства управления. Оно включает моделирование всех неисправностей, связанных с безопасностью для типа II, III B и III C (таблицы 1 и 2).

10.4 Измерение

Измерение предназначено для проверки размеров, бинарных сигналов, механических свойств, времени и т. д., установленных конструкторами в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

10.5 Предотвращение несанкционированного включения

Размерные данные для предотвращения несанкционированного включения приведены в приложении А.

Для конструкций, имеющих наибольшее применение, должны проводиться выборочные или все испытания (см. раздел 8). В зависимости от конструкции двуручного устройства управления и его назначения определяют, какие из проверок размеров, приведенных в приложении А, необходимы, так как некоторые из них уже содержатся в других программах испытаний или представляют собой дополнения.

Комбинация этих испытаний должна подтвердить способность конструкции устройств предотвратить несанкционированное включение при помощи только руки, а также при помощи руки и локтя, колена, таза, бедра или живота.

Таблица 2 – Испытания

Раздел	Требования безопасности	Испытание			Примечания
		Визуальный контроль	Функциональный контроль	Измерение	
	Общее				
9.2	Производственные условия, влияние окружающей среды		X	X	Применять соответствующие стандарты
9.3	Требования к корпусу	X	X		Проверка типа
9.4	Выбор, конструкция и установка органа управления	X	X	X	
9.5	Ошибочный выходной сигнал из-за сил ускорения		X	X	
9.6	Ошибочное приведение в действие исполнительного устройства управления	X	X		Для перемещаемых машин и ручных переносных машин
9.7	Устойчивость		X		Для перемещаемых устройств управления двуручных
9.8	Расстояние безопасности			X	
11	Маркировка	X			
	Функциональные свойства				
5.1	Использование обеих рук	X	X		
5.2	Связь между входным и выходным сигналами		X		
5.3	Окончание выходного сигнала		X		
5.4	Ошибочное включение	X	X	X	Применить метод согласно 8
5.5	Несанкционированное приведение в действие	X	X	X	Применить 10.5
5.6	Повторное получение выходного сигнала		X		Проверка возврата в исходное положение
5.7	Синхронное включение		X	X	
	Категории управления				
6.2	Категория 1	X			Осмотр
6.3	Категория 3		X	X	Моделирование неисправностей, см. 10.3
6.4	Категория 4		X	X	Моделирование неисправностей, см. 10.3

11 Маркировка

11.1 Должны выполняться требования ЕН 292-2:1991(пункт 5.4) и ЕН 292-2:1991/А1:1995 (приложение А, пункт 1.7.3).

11.2 Любое двуручное устройство управления, соответствующее настоящему стандарту и не являющееся собственной составной частью машины, должно иметь четкую, устойчивую маркировку со следующими данными:

– наименование и адрес изготовителя и (или) ответственного поставщика;

– обозначение серии или типа;

– серийный номер изготовителя и год выпуска;

– тип двуручного устройства управления согласно разделу 4, таблице 1 и обозначение настоящего стандарта.

Пример – ЕН 574: тип III С.

Время срабатывания двуручного устройства управления – в соответствии с 3.9.

Электрические двуручные устройства управления должны быть обозначены соответствующими рабочими данными (см. ЕН 60204-1).

Пневматические, механические и другие неэлектрические двуручные устройства управления должны иметь маркировку с указанием рабочего давления и(или) другими соответствующими информационными данными.

11.3 Если двуручные устройства управления состоят из двух или нескольких блоков, то минимум один из блоков должен иметь маркировку в соответствии с 11.2. Блоки должны быть промаркированы таким образом, чтобы их можно было распознать как части одного и того же двуручного устройства управления.

11.4 Двуручное устройство управления, которое соответствует этому стандарту и является интегральной составной частью машины, должно иметь маркировку с указанием типа устройства и обозначением настоящего стандарта. Другие данные и технические параметры двуручных устройств управления должны быть приведены в паспорте машины.

Примечание – Маркировка должна быть нанесена на фирменной табличке машины или рядом с органами управления.

11.5 При необходимости конструктивные детали двуручного устройства управления должны быть распознаваемы для проведения профилактических и ремонтных работ.

12 Информационные сведения по монтажу, эксплуатации и уходу

12.1 Подготовка информации

Должны выполняться требования ЕН 292-2:1991 (пункт 5.5) и ЕН 292-2:1991/А1:1995 (приложение А, пункт 1.7.4).

Для монтажа, эксплуатации и поддержания в исправном состоянии двуручного устройства управления изготовителем или его представителем должны быть приведены данные на одном из языков ЕС (ЕН 292-2:1991, раздел 5).

Примечание – В ЕС эта информация должна быть представлена и на государственном(ых) языке(ах) страны, где должна эксплуатироваться машина. Ответственность за это несут торговые организации, реализующие двуручные устройства управления и относящиеся к ним машины.

Данные могут быть представлены в виде чертежей, диаграмм, таблиц и (или) текстов.

12.2 Руководство по монтажу

Если двуручное устройство управления не является собственной составной частью машины, то должны быть приведены следующие данные:

– габаритные размеры;

– требования к помещению (например, для установки, проверки, обслуживания и т. д.);

– пояснения по определению необходимых расстояний безопасности (см. 9.8);

– значение времени срабатывания;

– необходимые свойства, включая руководство для определения категорий по ЕН 954-1:1996 для обеспечения взаимодействия между двуручным устройством управления и частями системы управления машиной, важных с точки зрения безопасности;

– размеры и вид питающей и соединительной проводки (например, кабель, жесткие или гибкие трубы и их рекомендуемое расположение);

– предохранительные устройства (например, предохранители, клапаны, ограничивающие давление);

– указания по первому вводу в эксплуатацию;

– указания по юстировке и настройке;

– данные испытаний, для того чтобы убедиться, что двуручное устройство управления и относящаяся к нему часть системы управления машины действуют совместно надлежащим образом;

– условия эксплуатации;

– меры предосторожности против предположительных нарушений.

12.3 Руководство по эксплуатации

Руководства по эксплуатации должны быть изложены понятным языком, для того чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию двуручного устройства управления.

В случае необходимости следует использовать рисунки, диаграммы, символы и цифровые данные.

Руководство по эксплуатации должно содержать сведения для проверки правильности функций и выявления функциональных неисправностей двуручных устройств управления.

12.4 Руководство по обслуживанию

Руководство по уходу должно содержать:

– необходимые указания по обслуживанию и ремонту. В случае необходимости они должны содержать рисунки и принципиальные схемы;

– соответствующие указания по технике безопасности, как части плана обслуживания и (или) ремонта;

– временной график по плановому обслуживанию;

– список деталей;

– четкое обозначение деталей двуручного устройства управления в соответствии с принципиальными схемами, рисунками и пояснениями.

Приложение А
(обязательное)

Методы контроля для предотвращения несанкционированного включения

Методы контроля, приведенные в А.1 – А.6, предназначены для проверки по 10.5 безопасных расстояний, установленных в разделе 8. На рисунках А.1 – А.12 графически разъяснены принципы, заложенные в конструктивные исполнения двуручных устройств управления, которые направлены на предотвращение их несанкционированного включения.

А.1 Предотвращение несанкционированного включения одной рукой (см. 8.2)

Разделение органов управления расстоянием не менее 260 мм (см. рисунок А.1).

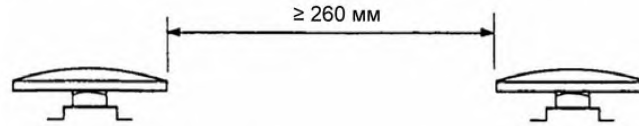


Рисунок А.1 – Разделение расстоянием

Разделение органов управления одним или несколькими разделительными защитными устройствами или зонами, имеющими возвышение, которые имеют такую конструкцию, которая не позволяет достичь органов управления при помощи концов шнура длиной 260 мм, имитирующего раскрытую кисть (см. рисунок А.2).

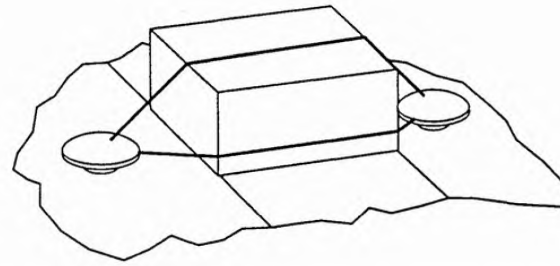


Рисунок А.2 – Разделение зоной с возвышением

Разделение органов управления защитными бортиками, ориентированными таким образом, чтобы органы управления нельзя было достать концами шнура длиной 260 мм (см. рисунок А.3).

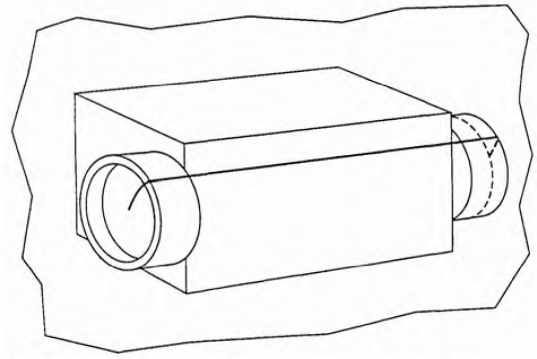


Рисунок А.3 – Разделение защитными кольцевыми бортиками и ориентацией

А.2 Предотвращение несанкционированного включения кистью и локтем той же руки (см. 8.3)

– разделение органов управления расстоянием не менее 550 мм (см. рисунок А.4).

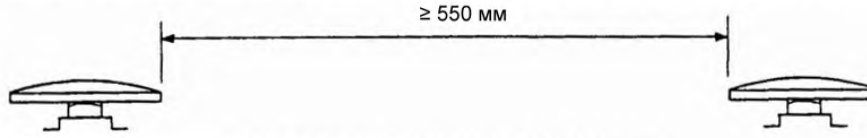


Рисунок А.4 – Разделение расстоянием

– разделение органов управления установкой одним или несколькими разделительными защитными устройствами или зоной с возвышением, которые сконструированы таким образом, что к органу управления нельзя одновременно прикоснуться концами измерительного устройства, состоящего из жесткого стержня длиной 300 мм и диаметром не более 5 мм, и шнура длиной 250 мм, укрепленного на одном из концов стержня. Стержень имитирует предплечье, а шнур – кисть руки, которые могут использоваться при всех возможных положениях при управлении (см. рисунок А.5);



Рисунок А.5 – Разделение разделительными защитными устройствами

– разделение органов управления при помощи разделительных защитных устройств, которые со стороны оператора и с обратной стороны расположены таким образом, что органы управления не могут быть приведены в действие со стороны оператора вершиной испытательного конуса, который заменяет локоть (применение см. на рисунке А.6). Размеры испытательного конуса должны соответствовать размерам, указанным на рисунке А.7.

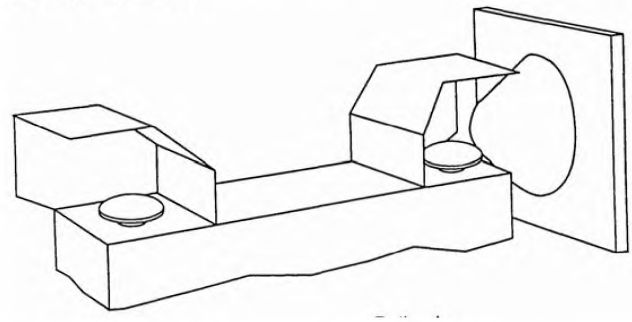


Рисунок А.6 – Применение испытательного конуса

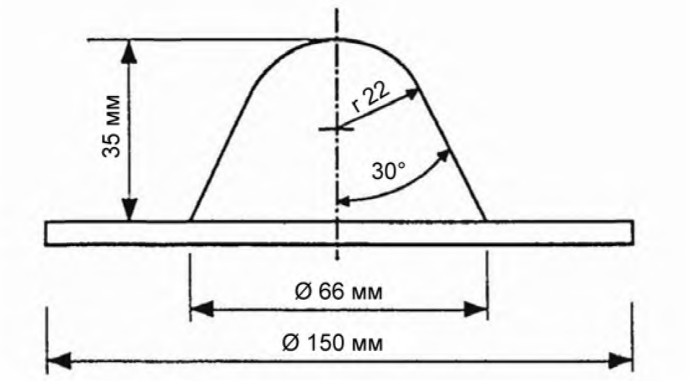


Рисунок А.7 – Размеры испытательного конуса

– органы управления различного вида и(или) с различными ориентациями по приведению в действие (см. рисунки А.8 и А.9).

Примечание 1 – Для проверки устройства (рисунок А.8) используется шнур со стержнем (см. рисунок А.5), а для защитного кольцевого бортика – испытательный конус (см. рисунки А.6 и А.7).

Примечание 2 – Для проверки устройства (рисунок А.9) используется шнур со стержнем (см. рисунок А.5), а для защитного кольцевого бортика и разделительного защитного устройства – испытательный конус (см. рисунки А.6 и А.7).

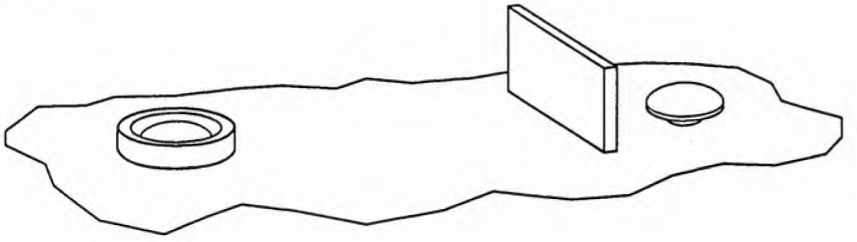


Рисунок А.8 – Разделение защитным кольцевым бортиком и разделительным защитным устройством



Рисунок А.9 – Разделение защитным кольцевым бортиком, разделительным защитным устройством и ориентацией

А.3 Предотвращение несанкционированного включения при помощи предплечья (предплечий) или локтя (локтей) (см. 8.4)

Разделительные защитные устройства сконструированы таким образом, что органы управления не могут быть приведены в действие локтями и(или) предплечьями (см. рисунок А.10).

Примечание – Для проверки устройства, представленного на рисунке А.10, следует также использовать испытательный конус (см. рисунки А.6 и А.7).

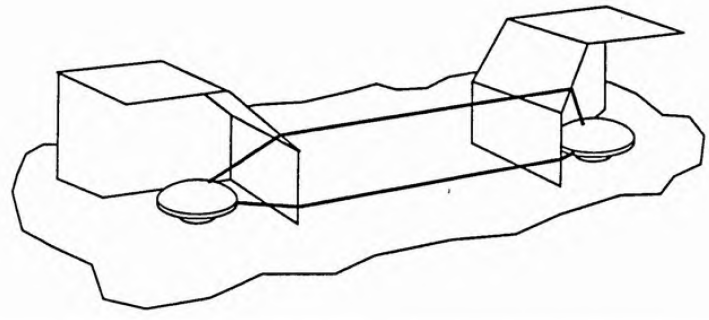


Рисунок А.10 – Разделительные защитные устройства

А.4 Предотвращение несанкционированного включения при помощи руки и других частей тела (см. 8.5)

Расположение органов управления на горизонтальной или приблизительно горизонтальной поверхности с минимальным расстоянием над поверхностью пола или поверхностью подхода к машине 1100 мм (см. рисунок А.11).

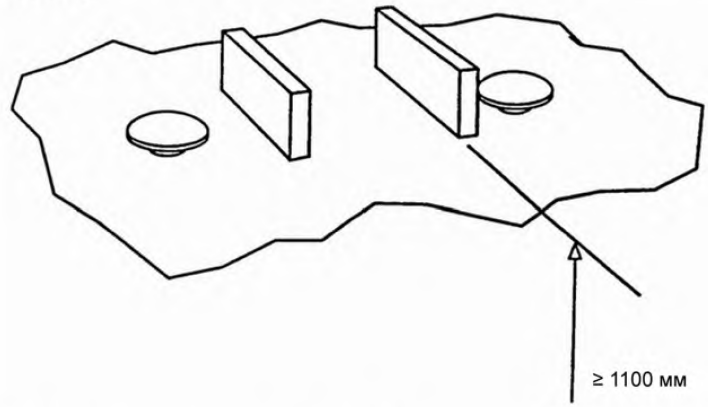


Рисунок А.11 – Предотвращение несанкционированного включения месторасположением

Расположение органов управления на вертикальной или приблизительно вертикальной поверхности и установка защитных кольцевых бортиков (защитного кольцевого бортика) вокруг органа управления и/или разделительных защитных устройств (см. рисунки А.9 и А.12).

Примечание – Для проверки устройства (рисунок А.12) используется шнур со стержнем (см. рисунок А.5), а для защитного кольца – испытательный конус (см. рисунок А.6 и А.7).

– крышки и(или) разделительные защитные устройства (см. рисунок А.10).

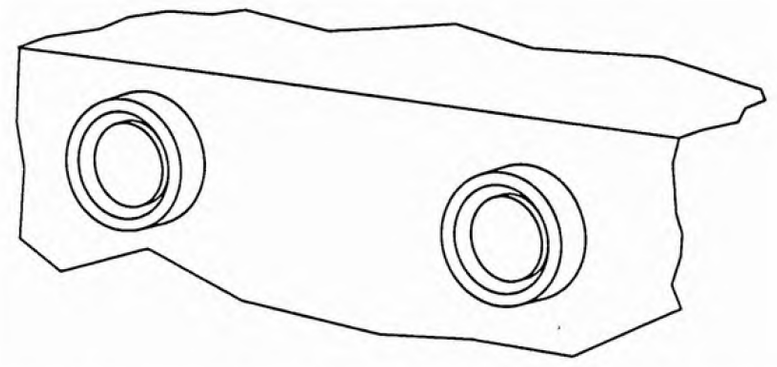


Рисунок А.12 – Разделение защитными кольцевыми бортиками и местом установки

Приложение В
(справочное)

Категории (ЕН 954-1:1996) и типы двуручных устройств управления

Таблица В.1

Категория	Перечень требований (ЕН 954-1:1996, раздел 6)	Тип двуручного устройства управления
B	Части органов управления, обеспечивающие безопасность, и(или) их предохранительные устройства, а также элементы их конструкции должны быть сконструированы, изготовлены, выбраны, смонтированы и скомпонованы в соответствии со стандартами таким образом, чтобы они могли обеспечить планируемые условия эксплуатации	–
1	Должны быть выполнены требования пункта В. Должны применяться надежные элементы конструкций и зарекомендовавшие себя требования безопасности	I и III A
2	Должны выполняться требования пункта В и применяться зарекомендовавшие себя требования безопасности. Функция безопасности должна проверяться через установленные промежутки времени в составе органов управления машиной	–
3	Должны быть выполнены требования пункта В. Должны применяться надежные элементы конструкции и зарекомендовавшие себя требования безопасности. Части устройств, обеспечивающие безопасность, должны быть выполнены таким образом, чтобы единичные неисправности в любой из этих частей не приводили к потере функции безопасности, а при востребовании функции безопасности единичная неисправность выявлялась	II и III B
4	Должны быть выполнены требования пункта В. Должны применяться надежные элементы конструкций и зарекомендовавшие себя требования безопасности. Составные части, обеспечивающие безопасность, должны быть выполнены таким образом, чтобы единичные неисправности в любой из этих частей не приводили к потере функции безопасности, а при востребовании функции безопасности они выявлялись, а если это невозможно, то накопление неисправностей не должно приводить к потере функции безопасности	III C

Приложение С
(справочное)

Литература

Следующий список содержит национальные, европейские и международные публикации, которые дают дополнительную информацию об элементах безопасности управления.

– Публикации о программируемых электронных системах (IEC 1508)

– DIN V VDE Принципы для ЭВМ в системах с задачами безопасности, январь 1990

– HSE – Директивы. Программируемые электронные системы в применениях техники безопасности. Часть 1 (ISBN 0 11 883906) и Часть 2 (ISBN 0 11 883906 3)

– Защита человека при микропроцессорном управлении (CECR-184, Электроникиентрален, Дания)

Приложение ZA
(справочное)

Связь между настоящим стандартом и Директивой ЕС, касающейся машин

Требования настоящего стандарта соответствуют основным требованиям Директивы ЕС, касающейся машин.

Европейский стандарт разработан по поручению, данному СЕН Комиссией Европейского сообщества и Секретариатом Европейского сообщества свободной торговли, и удовлетворяет основным требованиям следующей Директивы ЕС:

Директива 89/392/EEC* и изменениями 91/368/EEC и 93/44/EEC.

Требования настоящего стандарта применяются для дополнения требований Директивы ЕС, касающейся машин.

Примечание – Для изделий, входящих в область распространения настоящего стандарта, могут применяться и дальнейшие требования соответствующих Директив ЕС.

* Действует Директива Европейского парламента и Совета от 22 июня 1998 г. относительно сближения законодательств государств-членов, касающихся техники (98/37/EEC).

Приложение ZB
(справочное)

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика
ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 20.04.2006. Подписано в печать 07.06.2006. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,79 Уч.- изд. л. 1,26 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru