ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ МЭК 61310-3-2005

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН
ИНДИКАЦИЯ, МАРКИРОВКА И ЗАПУСК

Часть 3

Требования к размещению и функционированию органов управления

БЯСПЕКА МАШЫН
ІНДЫКАЦЫЯ, МАРКІРОЎКА І ЗАПУСК

Частка 3

Патрабаванні да размяшчэння і функцыянавання органаў кіравання

(IEC 61310-3:1999, IDT)

Издание официальное

БЗ 10-2005

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 331.101.1(083.74)(476) МКС 13.110 КП 02 IDT
Ключевые слова: безопасность машин, органы управления, действие, результат действия

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 РАЗРАБОТАН 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 27 октября 2005 г. № 48

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61310-3:1999 «Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 3: Requirements for the location and operation of actuators» (МЭК 61310-3:1999 «Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 3. Требования к размещению и функционированию органов управления»).

Международный стандарт подготовлен техническим комитетом СЕНЭЛЕК/ТК 44Х в сотрудничестве с техническим комитетом СЕН/ТК 114 и принят техническим комитетом МЭК/ТК 44.

Перевод с английского языка (en).

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

Сведения о соответствии международных и европейского 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 без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Общие требования 2
5 Действия и результаты 3
5.1 Принципы 3
5.2 Результаты действия 3
5.3 Действия 4
5.4 Взаимосвязь действий и их результатов 5
5.5 Остановка 5
Приложение А (справочное) Типовые примеры однофункциональных органов управления 6
Библиография 8
Приложение ZB (справочное) Сведения о соответствии международных и европейского стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов 9

Введение

Международный стандарт МЭК 61310-3 разработан на основании прЕН 50099-3 совместно рабочими группами технического комитета СЕНЭЛЕК 44Х и технического комитета СЕН 114 и принят техническим комитетом МЭК 44 «Безопасность машин. Электротехнические аспекты».

Стандарт может применяться, например, как ссылочный стандарт техническими комитетами ИСО и МЭК, которые, в свою очередь, занимаются пересмотром стандартов по продукции и группам продукции для машин. Требования стандарта также могут применяться изготовителями машин, для которых отсутствуют стандарты на продукцию или группы продукции. Если такие стандарты существуют, то требования настоящего стандарта имеют преимущественное значение.

МЭК 61310 состоит из перечисленных ниже частей под общим названием «Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск»:

Часть 1. Требования к визуальным, звуковым и осязаемым сигналам.

Часть 2. Требования к маркировке.

Часть 3. Требования к размещению и функционированию органов управления.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН
ИНДИКАЦИЯ, МАРКИРОВКА И ЗАПУСК
Часть 3
Требования к размещению и функционированию органов управления

БЯСПЕКА МАШЫН
ІНДЫКАЦЫЯ, МАРКІРОЎКА І ЗАПУСК
Частка 3
Патрабаванні да размяшчэння і функцыянавання органаў кіравання

Safety of machinery. Indication, marking and actuation.
Part 3. Requirements for the location and operation of actuators

Дата введения 2006-05-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к размещению и функционированию органов управления, приводимых в действие руками или другими частями тела оператора при взаимодействии системы «человек – машина».

Стандарт распространяется на:

– органы стандартного управления;

– органы управления, расположенные относительно других органов управления;

– органы управления, имеющие взаимосвязь между действием и его результатом.

Настоящий стандарт основан на МЭК 60447 и может применяться также к неэлектротехническим технологиям, например к механическим и гидравлическим системам управления.

Стандарт распространяется как на отдельные органы управления, так и на их группы, составляющие часть машины.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит требования из других стандартов посредством датированных и недатированных ссылок. При датированных ссылках на стандарты последующие изменения или последующие редакции этих стандартов действительны для настоящего стандарта только в том случае, если они введены в действие путем изменения или путем подготовки новой редакции. При недатированных ссылках на стандарты действительно последнее издание.

МЭК 60204-1:1997 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

МЭК 60447:1993 Основные принципы и правила безопасности для взаимодействия «человек-машина», маркировки и идентификации. Принципы приведения в действие

МЭК 61310-1:1995 Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 1. Требования к визуальным слуховым и осязательным сигналам

МЭК 61310-2:1995 Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 2. Требования к маркировке

ИСО/ТО 12100-1:1992 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ИСО/ТО 12100-2:1992 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 894-2:1997 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 2. Индикаторы

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в МЭК 61310-1 и МЭК 61310-2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 действие (action): Движение, которое необходимо оператору сделать любой частью тела (например, пальцем, рукой, ногой), чтобы привести в действие орган управления.

3.2 результат действия (final effect): Последствие, которое получается после выполнения действия.

4 Общие требования

Для правильного и безопасного размещения и функционирования органов управления необходимо на этапе конструирования машины учитывать предполагаемую область ее применения, габаритные размеры, квалификацию, позу и поле зрения оператора (см. МЭК 61310-1, пункт 4.2.2). Дополнительно см. ИСО 1503.

Органы управления должны:

– легко распознаваться (см. МЭК 61310-1 и МЭК 60073);

– иметь соответствующую маркировку (см. МЭК 61310-2);

– соответствовать требованиям безопасности (см. МЭК 60447);

– соответствовать эргономическим принципам (см. ЕН 894-2);

– соответствовать прогнозируемым показателям, связанным с окружающей средой, и запланированным применяемым условиям;

– иметь конструкцию, предусматривающую износ и старение при эксплуатации.

Органы управления следует располагать таким образом, чтобы:

– они находились за пределами опасных зон, за исключением тех органов, которые при необходимости размещают в опасной зоне, таких как аварийное отключение, подвесной пульт управления и т. д. (см. ИСО/ТО 12100-2, пункт 3.7.8);

– их функционирование не могло бы стать причиной дополнительного риска;

– оператор смог осуществить результат действия (либо непосредственно сам, либо через обратную связь или другие признанные способы);

– была взаимосвязь действия, применяемого на устройстве управления, и его результата в соответствии с разделом 5 (дополнительную информацию см. в МЭК 60447);

– не допускать зеркально симметричного отображения панелей.

По возможности органы управления, особенно для функции пуска, должны быть расположены так, чтобы оператор при воздействии на орган мог видеть управляемые элементы (см. ИСО/ТО 12100-2).

Примечание – Информацию о предупредительных сигналах (акустическом и (или) визуальном) перед запуском машины или процесса см. в ИСО/ТО 12100-1 (пункт 3.6.7).

Выключатель должен быть расположен вблизи каждого пускового органа управления. Там, где включение/выключение осуществляется переключателем без фиксации, должен быть предусмотрен отдельный выключатель, если существует опасность отказа переключателя включение/выключение при его отпускании (см. ИСО/ТО 12100-2, пункт 3.7.8).

Органы управления должны быть сгруппированы в логическом соответствии с их эксплуатационными или функциональными характеристиками для управления процессом, машиной или оборудованием (см. МЭК 60447).

Во время функционирования органов управления не должны возникать неопределенные или опасные состояния для оборудования или для условий технологического процесса.

Необходимо не допускать непреднамеренное включение органов управления, которое может привести к опасной ситуации. Для этого следует использовать одну или несколько следующих конструктивных мер:

– поместить орган управления в углублении или под кожух;

– увеличить величину усилия на орган управления;

– использовать систему блокировки;

– разместить орган управления так, чтобы он не подвергался случайному удару;

– использовать несколько органов управления с последовательными действиями;

– использовать устройство двуручного управления (см. ИСО 13851);

– использовать устройство запуска.

Если орган управления сконструирован и изготовлен для осуществления нескольких различных органов, т. е. если его действие неоднозначно (например, клавиатуры), действие, которое следует выполнить оператору, должно быть четко обозначено для безошибочного восприятия и представлено точно выраженными подтверждениями (визуальной или звуковой информацией) его действий (см. ИСО/ТО 12100-2, пункт 3.6.6).

Для обеспечения безопасности там, где поле зрения оператора может быть полностью занято выполнением функций с особыми требованиями или условия видимости ограничены, расположение органов управления должно легко распознаваться на ощупь. Более подробную информацию об осязаемых сигналах см. в МЭК 61310-1.

5 Действия и результаты

Примечание – Дополнительную информацию см. в ЕН 894-2.

5.1 Принципы

В машине обязательно должна существовать взаимосвязь между действием, применяемым на органе управления, и его результатом. Эта взаимосвязь основывается на классификации действий и результатов действий по двум группам.

Промежуточные результаты, которые приводят к окончательному результату действия, в настоящем стандарте не рассматриваются.

Примечание – Например, результатом действия для привода регулирования скорости будет являться значение рабочей скорости, полученное от действия включения привода, а не команда «пуск», выданная процессорным устройством, и не изменение положения регулятора скорости.

5.2 Результаты действия

Результаты действия обычно классифицируются на две противоположные по значению группы: группа с возрастающим значением результата действия и группа с понижающим значением результата действия. Для результатов действия, которые не могут быть классифицированы по этим двум группам (это относится к испытательным, обслуживающим, ограничивающим устройствам), размещение и функционирование их органов управления должно соответствовать общим требованиям, установленным в разделе 4.

В таблице 1, составленной на основании таблицы А.2 МЭК 60447, приведена классификация результатов действий по двум группам.

Таблица 1 – Классификация результатов действия

Характер действия	Результат действия	
	Группа 1	Группа 2
Изменение физической величины (т. е. электрического напряжения, тока, мощности, скорости, частоты, температуры, силы света, давления, потока энергии, силы, уровня звука)	Возрастающее значение	Понижающее значение
Изменение условий	Рабочее Запуск Ускорение Включение Зажигание Открытие клапана Заполнение	Нерабочее Остановка Торможение Выключение Угасание Закрытие клапана Опорожнение
Движение управляемого предмета относительно его главной оси или оператора	Вверх Вправо Вперед (от оператора)	Вниз Влево Назад (навстречу оператору)

5.3 Действия (см. таблицу 2 и приложение А)

Действия обычно классифицируются по двум группам на основании:

– направления движения органа управления, если орган управления имеет две функции (действие в таком случае связано с движением, сделанным частью тела оператора), или

– расположения заданного органа управления в пределах группы, где органам управления (согласно указаниям по эксплуатации) задается только один результат действия. Это действие происходит после воздействия части тела человека на заданный орган управления.

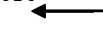
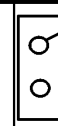
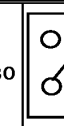
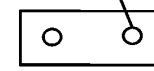
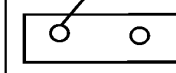
Классификация на группы 1 и 2 (см. таблицу 2) зависит от характера действия на основании:

– направления действия или

– точки приложения действия.

В таблице 2, составленной на основании таблицы А.1 МЭК 60447, приведена классификация действий в соответствии с различными типами и характером действий органов управления, а в приложении А, соответствующем приложению В МЭК 60447, приведены примеры однофункциональных органов управления.

Таблица 2 – Классификация действий

<table>
<tr><td rowspan="2">Тип органа управления</td><td rowspan="2" colspan="2">Характер действия</td><td colspan="2">Действия</td></tr>
<tr><td>Группа 1</td><td>Группа 2</td></tr>
<tr><td>Маховик, рычаг, рукоятка и т. д.</td><td colspan="2">Вращение</td><td>По часовой стрелке </td><td>Против часовой стрелки </td></tr>
<tr><td rowspan="3">Рукоятка, рычаг, кнопка (пуск-стоп) и т. д. с прямолинейным движением[1)]</td><td colspan="2">Движение по вертикали</td><td>Вверх </td><td>Вниз </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Движение по горизонтали</td><td>Вправо – влево</td><td>Вправо </td><td>Влево </td></tr>
<tr><td>Реверсивное[2)]</td><td>От оператора </td><td>К оператору </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Расположение органов управления</td><td rowspan="2">Характер действия</td><td colspan="2">Точка приложения действия</td></tr>
<tr><td>Группа 1</td><td>Группа 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Последовательное расположение рукояток, кнопочных рычагов, тяговых шнурков и т. д. с противоположными результатами</td><td>Один над другим</td><td rowspan="2">Давление, тяга и т. д.</td><td>на верхнее устройство </td><td>на нижнее устройство </td></tr>
<tr><td>Один за другим</td><td>На правое устройство </td><td>На левое устройство </td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид устройства регулирования</td><td>Характер действия</td><td colspan="2">Классификация действия</td></tr>
<tr><td colspan="2">VDT (терминал визуальной информации) с XY-VDY (координатным монитором)</td><td>Приведение в действие и перемещение (щелчок)</td><td colspan="2" rowspan="3">Направление действия и точка его приложения: не классифицируются</td></tr>
<tr><td colspan="2">Клавиатура</td><td>Набор на клавиатуре</td></tr>
<tr><td colspan="2">Сенсорная панель</td><td>Прикосновение</td></tr>
<tr><td colspan="5">[1)] Более подробная информация указана в МЭК 60447.
[2)] Данные значения, приведенные в таблице 2, могут применяться к другим типам органов управления.</td></tr>
</table>

5.4 Взаимосвязь действий и их результатов

Результат действия группы 1 должен исходить из действия этой же группы 1.

Результат действия группы 2 должен исходить из действия этой же группы 2.

Например:

a) Вращение маховика по часовой стрелке вызывает повышение скорости.

b) Перемещение рычага влево приводит к движению объекта влево.

c) Движение управления рукой происходит в направлении перемещения управляемого объекта.

При неопределенном внимании оператора, когда его положение относительно машины может изменяться (особенно это касается подвижных механизмов и (или) переносных установок с дистанционными органами управления), применяют маркировку, соответствующие обозначения и (или) цвета на органе управления или около него, а также дополнительно на подвижной части машины или около нее.

В случаях, где согласно существующей практике установлены какие-либо особые причины невозможной взаимосвязи между действием и его результатом (см. примечания 1 и 2), должны быть приведены:

– указатели с направлением движения тела или частей тела оператора и значением результата действия на органе управления или около него;

– все изменения, установленные согласно существующей практике и отработанные с учетом внедрения новых моделей применяемых органов управления (например, был рычаг – стала кнопка). Если изменение к применяемой модели органа управления не подходит, оператор должен быть специально инструктирован.

Примечание 1 – К особым причинам относятся результаты действий, полученные пользователями, когда технически сложно поддерживать взаимосвязь действия и его результата. Для примера: клапаны контроля жидкости, расположенные таким образом, что при повороте их по часовой стрелке снижается поток.

Примечание 2 – Основные принципы и особенности приведения в действие органов управления, предназначенных в основном для:

– подъема и спуска при помощи рычага;

– управления кнопкой «пуск-стоп»;

– управления педальным приводом (см. МЭК 60447).

5.5 Остановка

На многих моделях органов управления для функции остановки устанавливается специальная позиция. Место этой позиции должно быть определено следующим образом:

a) с левой стороны внизу или против часовой стрелки относительно включения для регулирования одного из перемещений (линейного или углового);

b) в середине направляющей включения для регулирования двух противоположных (линейного и углового) перемещений.

Для установки, состоящей из группы органов управления, каждому из которых в связи с указаниями по эксплуатации задан одинаковый результат действия, позиция «стоп» должна быть размещена с левой стороны внизу пульта управления этой установкой.

Если установка состоит из группы органов управления, приводящих к противоположным результатам, то позиция «стоп» должна быть размещена в середине пульта управления этой установкой.

Примечание – Требования к органам управления для аварийной остановки установлены МЭК 60204-1, МЭК 60947-5-5 и ИСО 13850.

Приложение А
(справочное)

Типовые примеры однофункциональных органов управления

А.1 Типы органов управления

А.1.1 Общие положения

В таблице А.1 приведены типовые примеры органов управления; стрелка на каждом рисунке, согласно классификации действий, указывает на итог результата действия (в соответствии с таблицей 2).

Указания по эксплуатации предусматривают назначение постоянных рабочих мест и обзор органов управления. Рабочее место на каждом рисунке таблицы соответствует расположению номера позиции.

А.1.2 Вращение

Если вращающийся рычаг соединяется с поворотным диском, движение всегда рассматривается как вращение (см. таблицу А.1, позиция 15).

На позиции 13 показано движение вращением с перемещением от одной из трех позиций к другой на валу.

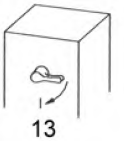
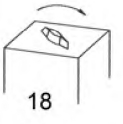
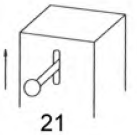
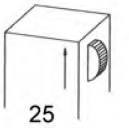
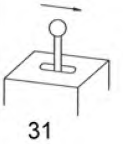
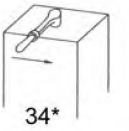
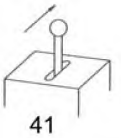
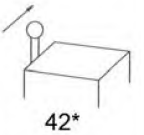
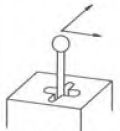
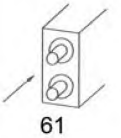
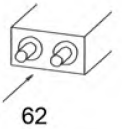
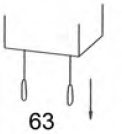
А.1.3 Линейное движение

Движение, параллельное главной оси, т. е. равномерно распределенное по обеим сторонам этой оси, когда полное допустимое угловое перемещение не превышает 120°, рассматривают как линейное движение (см. примеры 22, 23, 24, 32, 33, 34, 42, 43 и 44).

При небольшом угле поворота (примеры 21, 31, 41 и 51) или если доступной является только небольшая часть вращающегося органа управления, например маховик, частично расположенный под кожухом, или ручка управления, помещенная в углубление (примеры 25 и 35), орган управления рассматривается как имеющий линейное движение с допустимым угловым перемещением.

Таблица А.1 – Примеры направлений движения для некоторых типов органов управления

Предполагается, что оператор находится на месте, обозначенном на рисунке цифрами.
Стрелка на каждом рисунке относится к действию группы 1.

Движение вращением		 11	 12	 13	 14	 15
		 16	 17	 18		
Линейное движение по вертикали		 21	 22*	 23*	 24*	 25
Линейное движение по горизонтали	Вправо-влево	 31	 32*	 33*	 34*	 35
	Реверсивное	 41	 42*	 43*	 44*	
Сочетание разных направлений движения		 51				
Группа органов управления		 61	 62	 63		

* Допустимое угловое перемещение рычага управления – см. А.1.3.

Библиография

[1] Международный стандарт IEC 60947-5-5:1997 (МЭК 60947-5-5:1997) — Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-5: Control circuit devices and switching elements – Electrical emergency stop device with mechanical latching function (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрическое устройство аварийной остановки с механической функцией фиксации)

[2] Международный стандарт ISO 1503:1977 (ИСО 1503:1977) — Geometrical orientation and directions of movements (Ориентация геометрическая и направления движений)

[3] Международный стандарт ISO 13850:1996 (ИСО 13850:1996) — Safety of machinery – Emergency stop – Principles for design (Безопасность машин. Аварийная остановка. Принципы проектирования)

[4] Международный стандарт ISO 13851 ИСО 13851) — Safety of machinery – Two-hand control devices – Functional aspects and design principles (Безопасность машинного оборудования. Устройства двуручного управления. Функциональные аспекты и принципы разработки)

Приложение ZB
(справочное)

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

Таблица ZB.1

Обозначение и наименование международного (европейского) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
МЭК 60204-1:1997 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ МЭК 60204-1-2002 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования
ИСО/ТО 12100-1:1992 Безопасность оборудования. 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
ИСО/ТО 12100-2:1992 Безопасность оборудования. 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
ЕН 894-2:1997 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 2. Индикаторы	IDT	ГОСТ ЕН 894-2-2002 Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 10.11.2005 Подписано в печать 30.11.2005 Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая Усл. печ. л. 1,86 Уч.-изд. л. 0,55 Тираж экз. Заказ

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

gost.e-ecolog.ru