ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57611— 2017 (ИСО 11428:1996)

Эргономика

СИГНАЛЫ ОПАСНОСТИ ВИЗУАЛЬНЫЕ

Общие требования, проектирование и испытания

(ISO 11428:1996, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика, психология труда и инженерная психология»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 октября 2017 г. № 1446-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 11428:1996 «Эргономика. Визуальные сигналы опасности. Общие требования, проектирование и испытания» (ISO 11428:1996 «Ergonomics — Visual danger signals — General requirements, design and testing») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 159

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Эргономические требования и требования к безопасности 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Распознавание 2
4.3 Узнаваемость 5
4.4 Ослепляющее действие 5
4.5 Расстояние 5
4.6 Продолжительность 5
5 Измерения 6
6 Субъективная визуальная проверка 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 7
Библиография 7

Введение

Визуальные сигналы опасности должны быть легко распознаваемыми во всех условиях их использования. В настоящем стандарте установлены критерии восприятия этих сигналов, а также руководящие указания по проектированию визуальных сигналов опасности, обеспечивающие четкое понимание и распознавание этих сигналов в соответствии с ГОСТ ISO 12100—2013.

В отличие от применяемого международного стандарта из раздела 2 настоящего стандарта исключен IEC 1310-1:1995 «Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals», который нецелесообразно применять в национальном стандарте из-за отсутствия принятого гармонизированного национального стандарта и официального перевода этого документа.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Эргономика

СИГНАЛЫ ОПАСНОСТИ ВИЗУАЛЬНЫЕ

Общие требования, проектирование и испытания

Ergonomics. Visual danger signals. General requirements, design and testing

Дата введения — 2018—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены критерии восприятия человеком визуальных сигналов опасности, обеспечивающие распознавание этих сигналов и реагирование на них. В настоящем стандарте приведены эргономические требования и требования к безопасности при проведении физических наблюдений и субъективной визуальной проверки. Настоящий стандарт представляет собой руководство по проектированию сигналов, обеспечивающее четкое понимание и выделение сигналов в соответствии с *6.4.3 ГОСТ ISO 12100—2013*.

Настоящий стандарт не применим к показателям опасности:

- представленным в письменной или графической форме;
- передаваемым с помощью устройств отображения данных.

Настоящий стандарт не распространяется на специальные инструкции, например применяемые при возникновении стихийных бедствий, а также в общественном транспорте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ISO 3864-1 Графические символы. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки

ГОСТ ISO 12100 Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска

ГОСТ Р МЭК 60073 Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **визуальный сигнал опасности** (visual danger signal): Визуальный сигнал, указывающий на угрозу или фактическое возникновение опасной ситуации, приводящей к риску получения травмы или повреждения оборудования, и требующий принятия мер для устранения опасности, контроля ситуации или других незамедлительных действий. Существует два типа визуальных сигналов опасности: визуальный предупреждающий сигнал и визуальный аварийный сигнал.

3.1.1 **визуальный предупреждающий сигнал** (visual warning signal): Визуальный сигнал, указывающий на угрозу возникновения опасной ситуации, требующий принятия мер для устранения опасности или контроля ситуации.

3.1.2 **визуальный аварийный сигнал** (visual emergency signal): Визуальный сигнал, указывающий на начало или возникновение опасной ситуации, требующий незамедлительного выполнения установленных действий.

3.2 **область приема сигнала** (signal reception area): Пространство, предназначенное для распознавания сигнала и реагирования на него.

3.3 **поле зрения** (field of vision): Физическое пространство, видимое неподвижным глазом из данной точки.

3.4 **световой сигнализатор опасности** (danger signal light): Источник света, предназначенный для передачи информации о возникновении опасной ситуации посредством одной или нескольких характеристик, таких как яркость [1], цвет, вид, расположение и мигание.

4 Эргономические требования и требования к безопасности

4.1 Общие положения

Характеристики визуального сигнала опасности должны гарантировать, что любой человек в области приема сигнала может обнаружить и распознать сигнал, а также отреагировать на него в соответствии с назначением сигнала. Визуальные сигналы опасности должны быть:

- отчетливо видны при всех возможных условиях освещенности;
- четко различимы на фоне общего освещения и других визуальных сигналов;
- определенно обозначены в области приема сигнала.

Визуальные сигналы опасности должны иметь приоритет над всеми другими визуальными сигналами.

Визуальные аварийные сигналы должны иметь приоритет над всеми визуальными предупреждающими сигналами.

Особое внимание должно быть уделено анализу результативности визуального сигнала опасности (выполнению перечисленных выше требований), который следует регулярно проводить через установленные периоды времени, а также в каждом случае, когда в области приема введен новый сигнал (независимо от того, является он сигналом опасности или нет).

Примечание 1 — Визуальный сигнал опасности должен быть совмещен со звуковым сигналом опасности, если это не противоречит установленным обоснованиям. Если сигнал опасности является аварийным сигналом, звуковой и визуальный сигналы должны подаваться одновременно [2].

Примечание 2 — При проверке функционирования визуальных сигналов опасности может быть полезно использовать относительно низкую интенсивность подачи сигнала, однако это не касается предупреждающих сигналов.

4.2 Распознавание

4.2.1 Яркость, освещенность и контрастность

4.2.1.1 Общие положения

Различают два вида источников света: точечный источник света и источник зонального света [3]. Источник зонального света излучает световой поток в форме конуса с углом при вершине более 1′ (мин) в условиях дневного освещения или больше 10′ (мин) в условиях темноты; в противном случае источник света является точечным.

4.2.1.2 Источник зонального света

Во всех случаях, когда источник света не точечный, критерием распознавания являются яркость источника, яркость фона и их отношение. Это отношение яркостей (контраст) не зависит от расстояния

наблюдения (если не принимать во внимание проницаемость среды, см. 4.5), поэтому указанное отношение яркостей можно считать соответствующим для широкого диапазона условий просмотра.

Яркость визуального предупреждающего сигнала должна быть не менее чем в пять раз выше яркости фона. Яркость визуального аварийного сигнала должна быть не менее чем вдвое выше яркости предупреждающего сигнала, т. е. не менее чем в десять раз выше яркости фона.

4.2.1.3 Точечный источник света

Для точечного источника света критерием распознавания является освещенность, создаваемая световым потоком для глаз наблюдающего, по сравнению с яркостью фона.

Соотношение между освещенностью, необходимой для распознавания, и яркостью фона представлено на рисунке 1.

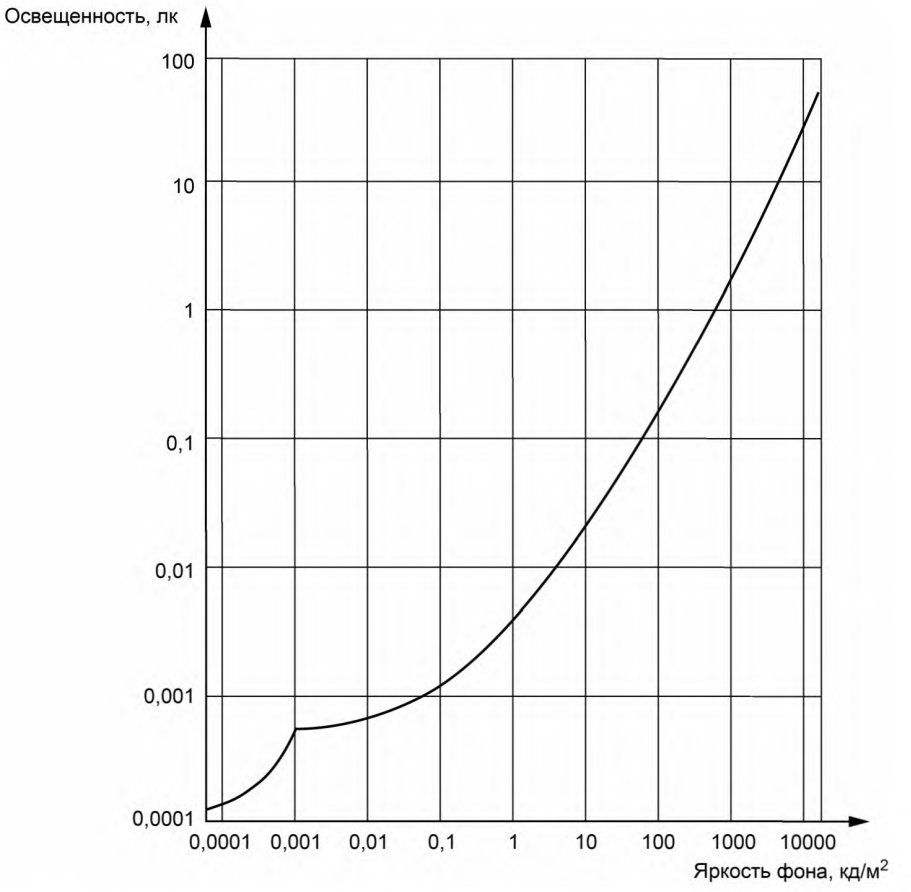


Рисунок 1 — Соотношение между необходимой освещенностью и яркостью фона

4.2.2 Мигание

Для визуальных аварийных сигналов следует применить мигание.

При мигании сигнала, т. е. при его последовательном включении/выключении, распознавание сигнала возрастает и часто обеспечивает выполнение необходимых действий.

Примечание 1 — Рекомендуемая частота мигания должна составлять от 2 до 3 Гц с приблизительно равными интервалами включения/выключения.

Примечание 2 — Синхронность света и звука обычно не требуется, но может улучшить восприятие.

Примечание 3 — Стробоскопический эффект, например от вращающихся машин, может уменьшить распознаваемость мигания.

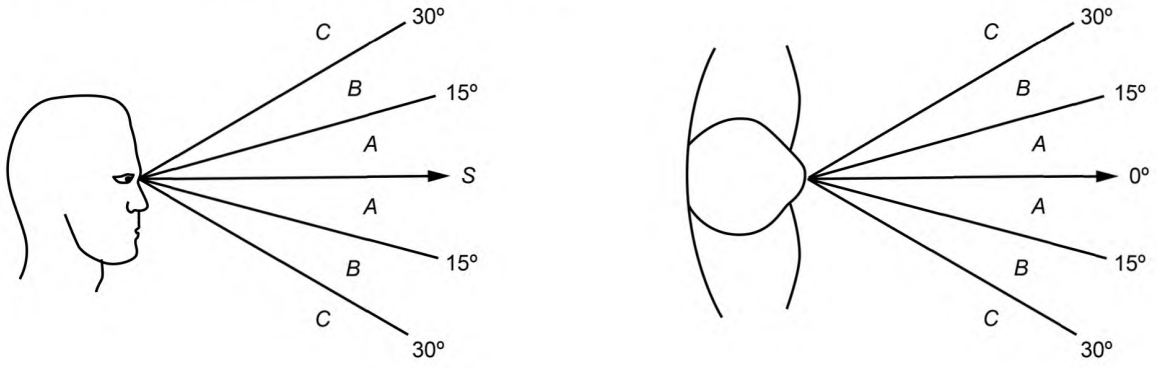
4.2.3 Расположение в поле зрения

Визуальные сигналы опасности необходимо размещать по возможности в непосредственной близости от места появления возможной опасности для обеспечения немедленного обнаружения их всеми,

кто находится в области приема сигнала, а также при входе в эту область. Не исключается использование дополнительных визуальных сигналов опасности, расположенных вне зоны непосредственной близости, например в помещении центра управления или на панели управления.

Область приема визуального сигнала опасности должна быть точно установлена при проектировании устройства, подающего сигнал, с указанием, является ли эта область организацией в целом, частью организации или местом одного оператора.

Для сигналов опасности прямой видимости сигнализаторы должны быть расположены в поле зрения с учетом рабочего места (см. рисунки 2, 3 и [4]).

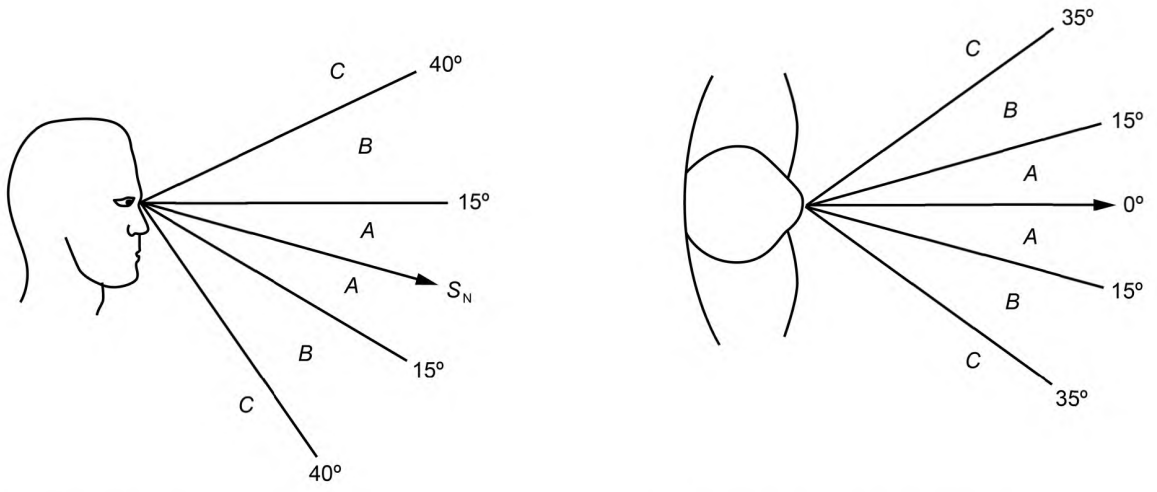


a) Вертикальное поле зрения

b) Горизонтальное поле зрения

A — рекомендуемая зона; *B* — допустимая зона; *C* — неприемлемая зона; *S* — линия взгляда

Рисунок 2 — Поле зрения, когда направление линии взгляда установлено внешними требованиями задачи



a) Вертикальное поле зрения

b) Горизонтальное поле зрения

A — рекомендуемая зона; *B* — допустимая зона; *C* — неприемлемая зона;
S_N — нормальная линия взгляда от 15° до 30° ниже горизонтали

Рисунок 3 — Поле зрения, когда направление линии взгляда не установлено внешними требованиями задачи

Если в результате производственной деятельности направление взгляда изменяется или поля зрения нескольких операторов не перекрываются, должны быть установлены дополнительные сигнализаторы. Сигнализаторы должны быть расположены таким образом, чтобы по крайней мере один сигнал опасности был виден из любой точки в области приема сигнала.

4.3 Узнаваемость

4.3.1 Общие положения

После того как визуальный сигнал опасности обнаружен, важно, чтобы были выполнены необходимые действия, поэтому информация, передаваемая сигналом, должна быть воспринята однозначно.

Для обеспечения узнаваемости визуального сигнала опасности должны быть использованы по крайней мере две из приведенных ниже характеристик (см. 4.3.2—4.3.5).

4.3.2 Цвет сигнала

Визуальный предупреждающий сигнал должен быть желтым или желто-оранжевым.

Визуальный аварийный сигнал должен быть красным.

Если предупреждающие и аварийные визуальные сигналы используют в рабочем пространстве одновременно и если, несмотря на разницу в цвете, они не могут быть четко различимы, то аварийный сигнал должен быть, по крайней мере, вдвое интенсивнее предупреждающего.

Цвет сигнала, его значение должны соответствовать *ГОСТ ISO 3864-1, ГОСТ Р МЭК 60073,* [5].

Примечание — Варианты звуковых и визуальных сигналов опасности, а также информационных сигналов приведены в [2].

4.3.3 Размещение

По возможности, визуальный сигнал опасности должен быть расположен таким образом, чтобы облегчать быстрое и правильное понимание опасности и принятие мер, которые должны быть немедленно выполнены.

4.3.4 Относительное расположение сигнализаторов

Если сигнальное устройство включает два или более световых сигналов, то красный сигнал должен быть расположен над желтым. Если использовано два красных сигнала, они должны быть расположены по горизонтали.

4.3.5 Временная модель

Для визуального аварийного сигнала следует использовать мигающий световой сигнал. Предпочтительно использовать в сигнальном устройстве более одной вспышки светового сигнала и обеспечивать изменения сигнала как в пространстве, так и во времени (эффект мигания).

4.4 Ослепляющее действие

Возможность обнаружения и узнаваемость визуальных сигналов опасности, как определено в 4.2 и 4.3, не должны снижаться из-за ослепляющего воздействия, вызванного другими источниками света в области приема сигнала, например солнечного света. Сам визуальный сигнал опасности не должен создавать ослепляющее действие.

4.5 Расстояние

Сокращение расстояния между источником света и наблюдателем позволяет обеспечить адекватное восприятие сигнала без увеличения яркости сигнала и интенсивности его подачи.

Примечание — Расстояние между источником света и глазом наблюдателя определяет количество света, достигающего глаз, т. к. освещенность обратно пропорциональна квадрату этого расстояния.

При наличии тумана, дождя, снега, дыма, пара или пыли между источником света и наблюдателем мощность сигнала уменьшается из-за низкой прозрачности среды. В некоторых случаях прозрачность может быть такой низкой, что световой сигнал становится практически бесполезен. В подобных ситуациях, в большей степени, следует использовать звуковые сигналы опасности.

4.6 Продолжительность

После того как опасная ситуация выявлена и выполнены необходимые действия, сигнал должен быть заменен на сигнал более низкого уровня срочности. Если остающаяся опасность является незначительной или контролируемой, то предупреждающий сигнал должен быть выключен.

Примечание — Если далее визуальный сигнал опасности не требуется, должен быть подан сигнал «Отбой» [2].

5 Измерения

Для проверки соответствия визуальных сигналов опасности требованиям и рекомендациям настоящего стандарта необходимо выполнять измерение освещенности и/или яркости (см. 4.2.1). Однако результаты измерений не должны служить исключительным свидетельством того, что визуальный сигнал опасности является результативным.

6 Субъективная визуальная проверка

Учитывая сложность визуальных условий во многих случаях, а также диапазон особенностей и возможностей наблюдателей, система визуальных сигналов опасности должна быть проверена с использованием представительной выборки наблюдателей.

Представительная выборка должна включать людей:

- старше 45 лет;
- с остротой зрения менее 0,8;
- с дефектами цветового восприятия (красно-зеленый дальтонизм);
- использующих защитные очки (в соответствии с установленными требованиями).

Для выполнения субъективной визуальной проверки выполняют наблюдения за небольшой группой людей (не более пяти), при подаче визуального сигнала опасности без предварительного уведомления. Если члены обследуемой группы реагируют стихийно или в соответствии со значением сигнала, проверку завершают. Если же некоторые члены не реагируют на сигнал, то их опрашивают сразу после периода наблюдения за их зрительным восприятием в течение последующих нескольких минут. В зависимости от полученного ответа результат визуальной проверки может быть рассмотрен как подтверждение результативности визуального(ых) сигнала(ов) опасности.

Субъективную визуальную проверку необходимо повторять несколько раз в различных местах, с различными людьми в различных условиях освещенности, пока не будет получен представительный набор результатов наблюдений.

Систему визуальных сигналов опасности считают адекватной, если все люди обследуемой группы продемонстрировали реакцию на сигналы системы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального и межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ГОСТ ISO 3864-1—2013	IDT	ISO 3864-1:2011 «Графические символы. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования знаков и сигнальной разметки»
ГОСТ ISO 12100—2013	IDT	ISO 12100:2010 «Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска»
ГОСТ Р МЭК 60073—2000	IDT	IEC 73:1996 «Основные принципы и принципы безопасности человекомашинного интерфейса, маркировка и обозначения. Принципы кодирования устройств срабатывания и выключателей»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Библиография

[1] ISO 8995:1989, Principles of visual ergonomics — The lighting of indoor — work systems (Эргонометрические требования к зрению. Освещение рабочих установок внутри помещений)[1)]

[2] ISO 11429:1996, Ergonomics — System of auditory and visual danger and information signals (Эргономика. Система звуковых и визуальных сигналов опасности и информационных сигналов)

[3] IEC 50 (845):1987, International electrotechnical vocabulary — Chapter 845: Lighting (Международный электротехнический словарь. Глава 845. Освещение)

[4] prEN 894-2:1992, Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays (Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации)

[5] IEC 1310-1:1995, Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals (Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 1. Требования к визуальным, звуковым и тактильным знакам)[2)]

[1)] Заменен на ISO 8995-1:2002, Lighting of work places — Part 1: Indoor.

[2)] Заменен на IEC 1310-1:2007, Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals.

УДК 331.433 ОКС 13.180, 13.320 Т201

Ключевые слова: эргономика, визуальные сигналы опасности, требования по безопасности, измерения, проверка

БЗ 8—2017/227

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 16.10.2017. Подписано в печать 07.11.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,28. Тираж 25 экз. Зак. 2204.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru