МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61310-3— 2016

Безопасность машин

ИНДИКАЦИЯ, МАРКИРОВКА И ПРИВЕДЕНИЕ В ДЕЙСТВИЕ

Часть 3

Требования к расположению и работе исполнительных механизмов

(IEC 61310-3:2007, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» (РГП «КазИнСт») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 февраля 2015 г. № 75-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2023 г. № 1770-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61310-3—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61310-3:2007 «Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 3. Требования к расположению и работе исполнительных механизмов» («Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 3: Requirements for the location and operation of actuators», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом 44 IEC «Безопасность машин. Электротехнические аспекты» Международной электротехнической комиссии (IEC).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2007
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации 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

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Безопасность машин

ИНДИКАЦИЯ, МАРКИРОВКА И ПРИВЕДЕНИЕ В ДЕЙСТВИЕ

Часть 3

Требования к расположению и работе исполнительных механизмов

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

Дата введения — 2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования, связанные с безопасностью, для приводов, управляемых вручную или другими частями тела человека, на интерфейсе человек-машина.

Данный стандарт приводит общие требования для следующего:

- стандартного направления движения приводов;
- устройство приводного механизма относительно других приводов;
- корреляция между действием и его конечными результатами.

Настоящий стандарт основан на IEC 60447, и также применим к не электротехническим технологиям, например, к механическим системам или системам с гидроприводом. Он рассматривает одиночные приводы, а также группы приводных механизмов, формирующих часть сборки.

Настоящий стандарт не устанавливает никаких требований для «сенсорных панелей» (такая информация приведена в IEC 60073).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60073:2002, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Coding principles for indicators and actuators (Основополагающие принципы и принципы безопасности для интерфейса человек-машина, маркировка и идентификация. Принципы кодирования для индикаторов и пускателей)

IEC 60447:2004, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Actuating principles (Интерфейс человек-машина. Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация. Принципы включения)

IEC 61310-1, Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals (Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 1. Требования к визуальным, звуковым и тактильным знакам)

IEC 61310-2, Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 2: Requirements for marking (Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 2. Требования к маркировке)

Издание официальное

ISO 1503:1977[1)], Geometrical orientation and directions of movements (Ориентация пространственная и направление движения. Эргономические требования)

ISO 9355-2:1999[2)], Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays (Эргономические требования к конструкции дисплеев и органов управления. Часть 2. Дисплеи)

ISO 12100-2:2003[3)], Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles (Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 2. Технические принципы)

ISO 13851:2002[4)], Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles (Безопасность машин. Средства управления для обеих рук. Функциональные аспекты и принципы проектирования)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по IEC 61310-1 и IEC 61310-2, а также следующие термины с соответствующими определениями и обозначениями:

3.1 **действие:** Необходимое движение части тела оператора (например, движение пальцем, рукой, ногой и т. д.) для управления приводным механизмом.

3.2 **конечный результат:** Заданные последствия действий оператора.

4 Общие требования

Требования настоящего стандарта необходимо учитывать на раннем этапе проектирования машины и применяться однозначно в процессе установки машины. Необходимо учитывать заданную область применения машины и ограничения, вследствие геометрического направления машины, расположения, навыков, позы и направления наблюдения оператора (см. 4.2.2 IEC 61310-1). См. также ISO 1503.

Приводные механизмы должны:

- однозначно идентифицироваться (см. IEC 61310-1 и IEC 60073);
- маркироваться надлежащим образом (IEC 61310-2);
- проектироваться для обеспечения безопасности и своевременной работы (см. IEC 60447);
- выбираться и проектироваться в соответствии с важными эргономическими принципами (см. ISO 9355-2);
- проектироваться и выбираться с целью противостояния предполагаемым экологическим и заданным условиям использования;
- проектироваться для того, чтобы не допустить износа и разрыва по предполагаемому использованию.

Приводные механизмы должны располагаться так, чтобы:

- они находились вне опасных зон, за исключением тех приводных механизмов, которые по необходимости, находятся в опасной зоне, например, аварийная остановка, подвесной пульт обучения, и т. д. (см. 4.11.8 c) ISO 12100-2);
- их работа не вызывала дополнительного риска;
- оператор мог признавать, что конечный результат был выполнен (непосредственно или ответной реакцией/по плану подтверждения);
- перемещение приводного механизма согласно с его конечным результатом в соответствии с разделом 5 (дополнительную информацию см. IEC 60447);
- не допускаются зеркально симметричные схемы панелей.

По возможности, стартовые приводы должны располагаться так, чтобы оператор мог видеть управляемые элементы при их приведении в действие (см. 4.11.8 d) ISO 12100-2).

[1)] Заменен на ISO 1503:2008. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Отменен.

[3)] Заменен на ISO 12100:2010. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[4)] Заменен на ISO 13851:2019. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Маркировка остановки приводного механизма необходимо располагать вблизи каждого привода запуска. Если функция пуск/стоп осуществляется с помощью удерживающего запуск исполнительного устройства, необходимо обеспечить отдельный привод останова там, где опасность может быть результатом отказа исполнительного устройства, удерживающего запуск, остановить выполнение команды при освобождении (см. 4.11.8 b) ISO 12100-2).

Приводной механизм должен логически группироваться в соответствии с рабочей или функциональной корреляцией, для управления процессом, машиной или оборудованием (см. IEC 60447).

Приводные механизмы не должны приводить к неопределенному или опасному состоянию оборудования, или состояния процесса, при работе.

По возможности, не допускать аварийной работы приводного механизма, которая может привести к опасной ситуации. Одна или несколько следующих конструктивных мер должны использоваться по необходимости:

- растачивание или экранирование приводного механизма;
- увеличение рабочей силы приводного механизма;
- использование системы блокировки;
- расположение приводного механизма в таком месте, откуда маловероятно случайное выталкивание;
- использование комплекта приводных механизмов, требующих последовательных действий;
- использование системы двуручного управления (ISO 13851);
- использование устройство включения;
- дистанционное отключение функции.

Если действие начинается непрямо (например, с использования пульта управления), действие, которое необходимо выполнить, должно четко демонстрироваться и однозначное подтверждение (визуальная или звуковая обратная связь) приводного механизма должно быть доведено до оператора (см. 6.3 ISO 12100-2).

Если видимость оператора может полностью быть занята при выполнении функций критической безопасности, или при ограниченности условий видимости, положение приводного механизма должно легко определяться по прикосновению. (Подробности тактильных сигналов см. в IEC 61310-1.)

5 Действия и результаты

Примечание — Дополнительную информацию см. в ISO 9355-2.

5.1 Принципы

Корреляция между действием машины, применяемым к приводному механизму и конечным результатом, должна быть очевидна для оператора. Настоящая корреляция основана на классификации на две группы или два действия и на конечных результатах.

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

Примечание — Например, для приведения в действие с различной скоростью, конечный результат это рабочая скорость, в результате действия, а не команда вывода информации блока обработки данных, или изменения регулятора напряжения.

5.2 Конечные результаты

Конечные результаты действий могут, главным образом, классифицироваться на две группы противоположных результатов.

Для конечного результата, который не может классифицироваться как результат увеличения/снижения, например, испытание, помощь, устройство включения, организация настоящих приводных механизмов должны соответствовать требованиям раздела 4.

Таблица 1 (полученная из таблицы А.2 IEC 60447) показывает способы классификации различных типов результатов в две группы.

Таблица 1 — Классификация конечных результатов

Свойства результата	Итоговый конечный результат	
	Группа 1	Группа 2
Обновление физических параметров (напряжение, ток, сила, скорость, частота, температура, интенсивность света, и т. д.)	Увеличение	Снижение
Изменение состояния	Ввести в эксплуатацию	Вывести из эксплуатации
	Пуск	Остановка
	Ускорение	Тормоз
	Включать электрическую сеть[a)]	Открыть электрическую сеть[b)]
	Зажигать	Гасить
Движение объекта или транспорта, управляемого относительно его главной оси	Вверх	Вниз
	Вправо	Влево
	Вперед	Назад
Движение относительно оператора	От оператора	По направлению к оператору

[a)] и разомкнуть связанную цепь заземления, при комбинировании.
[b)] и включить связанную цепь заземления, при комбинировании.

5.3 Действия

Действия могут классифицироваться в две группы, основанные на следующем:

- каждое направление движения приводного механизма, где приводной механизм имеет два рабочих направления. Действием тогда является соответствующее движение части тела человека;
- или расположение приведенного приводного механизма в пределах комплекта, где приводной механизм имеет два рабочих направления. Действием тогда является движение части тела человека по направлению к данному приводному механизму.

Классификация на группы 1 и 2 (см. таблицу 2) в зависимости от свойств действия основана на следующем:

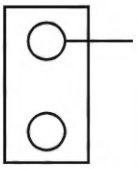
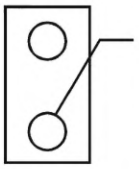
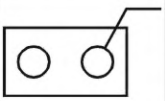
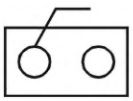
- на каждом направлении действия;
- или точке применения действия.

Таблица 2 (идентичная таблице A.1 IEC 60447) показывает способ классификации действия, связанного с различными типами и компоновками приводов, и приложение А (идентичное приложению B IEC 60447) приводит примеры монофункциональных приводов.

Таблица 2 — Классификация действий

Свойство приводного механизма	Свойство действия		Направление действия			
			Группа 1		Группа 2	
Маховик, ручка, кнопка и т. д.	Вращение		По часовой стрелке		Против часовой стрелки	
Рукоять, рычаг, нажимно-отжимная кнопка и т. д. с существенно прямолинейным движением[a)]	Вертикальное движение		Вверх		Вниз	
	Горизонтальное направление	Вправо — влево	Направо		Налево	
		Вперед — назад[a)]	От оператора		К оператору	

Окончание таблицы 2

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Свойство комплекта приводов</td><td rowspan="2">Свойство действия</td><td colspan="4">Точка применения действия</td></tr>
<tr><td colspan="2">Группа 1</td><td colspan="2">Группа 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Комплект рукоятей — нажимно-отжимных кнопок, штанг, натяжных тросов, и т. д. с противоположными действиями</td><td>Один над другим</td><td rowspan="2">Давление, тяга</td><td></td><td>Действие на верхний прибор</td><td></td><td>Действие на нижний прибор</td></tr>
<tr><td>Один за другим</td><td></td><td>Действие на правый прибор</td><td></td><td>Действие на левый прибор</td></tr>
<tr><td colspan="2">Свойство комплекта приводов</td><td>Свойство действия</td><td colspan="4">Классификация действия</td></tr>
<tr><td colspan="2">Дисплей с координатным датчиком с электронным табло</td><td>Движение и приведение в действие (клик)</td><td colspan="4" rowspan="3">Направление действия и точка применения:
Не классифицируется [b]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Клавиатура</td><td>Ввод ключей</td></tr>
<tr><td colspan="2">Чувствительная зона</td><td>Прикасание</td></tr>
<tr><td colspan="7">[a] Дополнительная информация предоставлена в IEC 60447.
[b] По возможности, следует применять правила в верхней части таблицы 2.</td></tr>
</table>

5.4 Корреляция между действиями и конечными результатами

Действие группы 1 должно привести к конечному результату в Группе 1.

Действие группы 2 должно привести к конечному результату в Группе 2.

Примеры,

a) вращение рукоятки по часовой стрелке приводит к повышенной скорости;

b) движение рычага влево приводит к движению объекта влево;

c) движение приводного указателя совпадает с направлением заданного движения управляемого объекта.

Если относительное положение оператора и машины могут измениться (особенно в случае мобильной машины и/или портативного комплекта приводных механизмов для дистанционного управления), направление движения машины может стать очевидным. Пригодные маркировки, соответствующие символам и/или цвету на приводном механизме или рядом с ним должны закрепляться на мобильной части машины или рядом с ней.

Если, по специальным причинам (см. примечания 1 и 2), установленная текущая практика не согласована с настоящим принципом:

- направление движения части тела человека и полученный конечный результат должны указываться на приводном механизме или рядом с ним;
- изменение для приведения настоящей практики в соответствие должно достигаться изменением типа приводного механизма (например, рычаг сменить на кнопку включения). Если изменение типа приводного механизма не пригодно, оператор должен пройти специальную инструкцию.

Примечание

1 Специальные причины могут включать такие случаи, когда уже существуют установленные предположения операторов способов функционирования специальных приводных механизмов. Особые причины должны включать случаи, когда технически трудно поддерживать корреляцию между действием и результатом. Например, клапаны для струйного управления, как правило, устроены так, что поворот по часовой стрелке уменьшает поток.

2 Требования для специальных видов и частного использования приводных механизмов см. IEC 60447, например:

- подъем и спуск рычагом;
- нажимно-отжимные кнопки;
- педальные приводы.

5.5 Остановка

Со многими типами приводных механизмов специальное положение приводит результат останова. Расположение такого положения должно быть следующим:

a) для привода, управляющего одним линейным или одним угловым движением от останова, положение останова должно быть с левого края, внизу, или в конце перемещения против часовой стрелки;

b) для привода, управляющего двумя противоположными линейными или угловыми движениями от останова, положение останова должно быть в середине диапазона перемещений.

Для комплекта приводных механизмов, каждый приводящий к одному конечному результату с одинаковым рабочим направлением, приводной механизм останова должен располагаться слева или внизу комплекта.

Когда комплект приводов вызывает противоположные результаты, привод останова должен располагаться в середине комплекта.

Примечание — Требования к приводам аварийного останова см. в IEC 60204-1, IEC 60947-5-5, ISO 13850.

Приложение А
(информационное)

Типичные примеры монофункциональных приводных механизмов

А.1 Виды приводных механизмов

А.1.1 Общие положения

В таблице А.1, приведены типовые примеры приводных механизмов, стрелка на каждом рисунке указывает на классифицированное действие, которое приводит к конечному результату (в соответствии с таблицей 2).

Направление работы определяется сотрудником, стоящим на рабочем участке и наблюдающим за приводным механизмом. Рабочее место на каждом рисунке таблицы указывает положение номера рисунка.

А.1.2 Вращение

Если вращающаяся рукоятка комбинируется с угловым указателем, движение всегда считается вращением (см. пример 15 в таблице А.1).

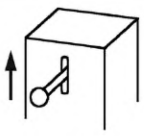
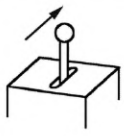
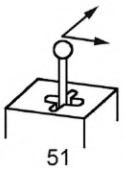
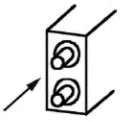
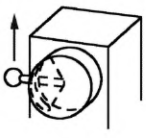
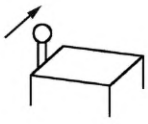
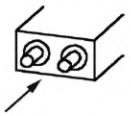
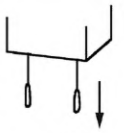
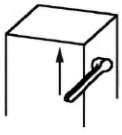
Движение от одной из трех основных осей к другой, в соответствии с рисунком 13, считается вращением.

А.1.3 Линейное движение

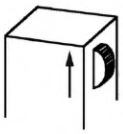
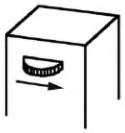
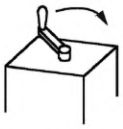
Линейное движение считается движением практически параллельно основной оси, т. е. равно распределенной по обе стороны другой оси, где общее допустимое угловое движение не должно превышать 120°, (см. примеры 22, 23, 24, 32, 33, 34, 42, 43 и 44).

Если угловое смещение малое (примеры 21, 31, 41 и 51), или если только малая часть периферии вращающегося приводного механизма допустимо или видимо, например, маховик, расположенный частично в корпусе, или кнопка, утопленная за пазом (примеры 25 и 35), приводной механизм должен считаться как имеющий линейное движение.

Таблица А.1 — Примеры движения некоторых типов приводных механизмов

Движение[a]					
Угловое (вращательное)	Линейное				Комплект приводов
	Вертикальное[a]	Горизонтальное: Боковое[b]	Горизонтальное: Продольное[b]	Комбинированные направления[b]	
 11	 21	 31	 41	 51	 61
 12	 22	 32	 42		 62
 13	 23	 33	 43		 63
 14	 24	 34	 44		

Окончание таблицы А.1

Движение[a]					
Угловое (вращательное)	Линейное				Комплект приводов
	Вертикальное[a]	Горизонтальное: Боковое[b]	Горизонтальное: Продольное[b]	Комбинированные направления[b]	
 15	 25	 35			
 16					
 17					
 18					

[a] В каждом случае, оператор считается находящимся на месте номера рисунка, и стрелка указывает на действие группы 1.

[b] В определенных ситуациях, круговое (вращательное) движение считается линейным (см. А.1.3).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60073:2002	—	*, [1]
IEC 60447:2004	IDT	ГОСТ IEC 60447—2015 «Интерфейс «человек-машина». Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация. Принципы включения»
IEC 61310-1	—	*
IEC 61310-2	IDT	ГОСТ IEC 61310-2—2016 «Безопасность машинного оборудования индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 2. Требования для маркировки»
ISO 1503:1977	—	*, [2]
ISO 9355-2:1999	—	*, [3]
ISO 12100-2:2003	—	*, [4]
ISO 13851:2002	—	*, [5]

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичный стандарт.

[1] Действует ГОСТ Р МЭК 60073—2000 «Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации».

[2] Действует ГОСТ Р ИСО 1503—2014 «Эргономика. Требования к пространственной ориентации и направлениям движения органов управления».

[3] Действует ГОСТ Р ИСО 9355-2—2009 «Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 2. Дисплеи».

[4] Действует ГОСТ Р ИСО 12100-2—2007 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы».

[5] Действует ГОСТ ИСО 13851—2006 «Безопасность оборудования. Двуручные устройства управления. Функциональные аспекты и принципы конструирования».

Библиография

IEC 60204-1:2005	Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (Безопасность машин и механизмов. Электрооборудование промышленных машин. Часть 1. Общие требования)
IEC 60947-5-5:2005	Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации)
ISO 12100-1:2003	Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology (Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 1. Основная терминология, методология)
ISO 13850	Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design (Безопасность машин. Аварийная остановка. Принципы проектирования)

УДК 621.9.002 МКС 13.110 IDT

Ключевые слова: машины, безопасность, основные понятия, исполнение, принципы, безопасность машин, понятие, опасность, меры по обеспечению безопасности, выбор

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 10.01.2024. Подписано в печать 29.01.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru