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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
ISO 15817—
2014**

Машины землеройные

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ДИСТАНЦИОННОМУ УПРАВЛЕНИЮ

(ISO 15817:2012, IDT)

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ
2015**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «ИЦ «ЦНИП СДМ» (ООО «ИЦ «ЦНИП СДМ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 267 «Строительно-дорожные машины и оборудование»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 декабря 2014 г.) № 73-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
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от `15 июня 2015 г. № 688-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 15817—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 15817:2012 Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems (Машины землеройные. Требования безопасности к дистанционному управлению».

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 127 «Машины землеройные» Международной организации по стандартизации (ISO) и утвержден Европейским комитетом по стандартизации CEN в качестве европейского стандарта без внесения изменений.

Перевод с английского языка (en).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

6 Настоящий стандарт может быть использован при ежегодной актуализации перечня стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний), а также стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»

7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2015

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Требования к дистанционному управлению 2
5 Места нанесения маркировки 6
6 Руководство по эксплуатации 6
Приложение А (справочное) Пример таблички безопасности для машин с дистанционным управлением 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 8
Библиография 9

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

Машины землеройные

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ДИСТАНЦИОННОМУ УПРАВЛЕНИЮ

Earth-moving machinery. Safety requirements for remote operator control systems

Дата введения — 2015—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования безопасности к дистанционному управлению землеройных машин, которые определены в ISO 6165. Эти требования не применяются к автономным системам управления, позволяющим технике работать без участия оператора, и к дистанционному управлению сменным навесным рабочим оборудованием на землеройных машинах, не имеющих дистанционного управления.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа:

ISO 6165 Earth-moving machinery — Basic types — Vocabulary (Машины землеройные. Основные типы. Идентификация, термины и определения)

ISO 6405-1 Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols (Машины землеройные. Символы для органов управления и других индикаторов. Часть 1. Общие символы)

ISO 6405-2 Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Specific symbols for machines, equipment and accessories (Машины землеройные. Символы для органов управления и устройств отображения информации. Часть 2. Специальные символы для машин, рабочего оборудования и приспособлений)

ISO 9244 Earth-moving machinery — Machine safety labels — General principles (Машины землеройные. Знаки безопасности. Общие принципы)

ISO 13766 Earth-moving machinery — Electromagnetic compatibility (Машины землеройные. Электромагнитная совместимость)

ISO 13850 Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design (Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы конструирования)

ISO 15998 Earth-moving machinery — Machine control systems (MCS) using electronic components — Performance criteria and tests (Землеройные машины. Системы управления с использованием электронных компонентов. Критерии эффективности и испытания)

IEC 60068-2-31 Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-31. Испытания. Испытание Ec: Воздействия при грубом обращении, в основном, с образцами аппаратуры)

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP))

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **кабель управления** (control cable): Электрический провод для передачи сигнала между пультом дистанционного управления и узла воспринимающего сигнал дистанционного управления.

3.2 **прямое управление** (direct control): Управление при непосредственном контакте оператора с машиной.

3.3 **устройство аварийной остановки** (emergency stop device): Устройство, расположенное на машине и приводимое в действие вручную для аварийного останова машины.

3.4 **функция аварийного останова** (emergency stop function): Функция, предназначенная для:

- предотвращения или уменьшения существующей опасности для персонала, предотвращения повреждения оборудования или обеспечения продолжения работы;
- осуществления останова единичным воздействием оператора.

Примечание 1 — Опасности, рассматриваемые в настоящем стандарте, являются результатом:

- функциональных нарушений (неправильное функционирование машины, недопустимые свойства обрабатываемых материалов, ошибки оператора);
- нормальной эксплуатации.

Примечание 2 — Применяется ISO 13850, пункт 3.1.

3.5 **опасная зона** (hazard zone): Пространство, в котором в результате работы и движения машины существует возможность возникновения опасного фактора.

3.6 **приемное устройство** (receiving unit): Устройство, расположенное на машине и предназначенное для получения и обработки сигнала, исходящего от пульта дистанционного управления.

Примечание — Приемное устройство состоит из:

- приемного элемента, который получает сигнал от пульта дистанционного управления;
- контролирующего элемента, который подтверждает сигнал;
- выходного элемента, который приводит в действие устройство управления машиной.

Приемное устройство может включать в себя элемент передачи обратного сигнала связи, подтверждающего сигнал.

3.7 **дистанционное управление** (remote control): Управление машиной оператором проводной или беспроводной передачей сигналов от пульта дистанционного управления, который не находится на машине, на приемное устройство, расположенное на машине.

3.8 **пульт дистанционного управления** (remote control box): Устройство, передающее сигналы для активации всех необходимых операционных функций управления машиной и расположенное не на машине.

Примечание — Сигналы передаются с пульта дистанционного управления на приемное устройство.

3.9 **система дистанционного управления** (remote control system): Система, состоящая из пульта дистанционного управления и приемного устройства, передающая сигналы операционных функций управления.

3.10 **операция дистанционного управления** (remote controlled operation): Эксплуатация машины оператором на расстоянии от машины.

3.11 **дистанционный останов** (remote stop): Устройство на пульте дистанционного управления и/или «портативное» (например, ручное) устройство, которое останавливает все опасные движения машины.

4 Требования к дистанционному управлению

4.1 Общие требования

4.1.1 Конструкция

При проектировании дистанционного управления должны соблюдаться принципы ISO 15998, связанные с безопасностью систем управления машин с использованием электронных компонентов.

Система дистанционного управления должна быть сконструирована таким образом, чтобы исключать следующее:

a) управление оператором не активируется;

b) потеря питания системы дистанционного управления;

c) потеря питания между пультом дистанционного управления и приемным устройством;

d) потеря питания машины, прерывающая работу части системы дистанционного управления;

e) блокировка операции готового к использованию и/или функционирующего дистанционного управления.

Восстановление питания или сигнала между пультом дистанционного управления и приемным устройством не должно создавать опасность непреднамеренного движения машины. Возобновление операции дистанционного управления должно быть возможно только после преднамеренного сброса предыдущего задания.

При непросматриваемости опасных зон с пульта управления должны быть предусмотрены средства для оператора с целью предупреждения перед запуском двигателя или оборудования. Незащищенному персоналу должно быть предоставлено время, чтобы покинуть опасную зону или иметь средство для предотвращения запуска двигателя или оборудования.

4.1.2 Беспроводное управление

Системы дистанционного управления должны иметь средства (световой индикатор, сигнальный огонь, звуковой аварийный сигнал и т.д.) идентификации перед началом дистанционного управления.

Могут быть использованы устройства предупредительной сигнализации, указанные в 4.10.

4.1.3 Проводное управление

Кабель управления должен быть достаточной длины и гибкости, позволяющей оператору сохранять рабочее положение за пределами опасных зон. Чрезмерное натяжение кабеля управления не должно вызывать активацию управления. Любой сбой в управлении или включении кабеля управления должен вызывать остановку движения машины.

4.2 Чистота сигнала

Система передача сигналов должна обнаруживать и/или корректировать ошибки для предотвращения управления ложными сигналами в результате электромагнитного излучения, временной потери сигнала и т.д. Протокол передачи данных должен непрерывно контролировать чистоту канала связи и передаваемых данных. Если чистота сигнала не может быть проверена, дистанционное управление не должно функционировать до тех пор, пока чистота сигнала не будет восстановлена и оператор выполнит преднамеренный сброс.

4.3 Рабочий диапазон (беспроводной)

Рабочий диапазон пульта дистанционного управления должен быть достаточным, чтобы оператор мог находиться вне опасных зон; этот диапазон должен быть четко указан в руководстве по эксплуатации.

4.4 Пульт дистанционного управления

4.4.1 Конструкция

Управление передвижением машины, кроме останова, должно осуществляться только с одного пульта дистанционного управления одновременно. Конструкция и применение принципов эргономики к пульту дистанционного управления должны сводить к минимуму ограничение свободы передвижения оператора машины. Наличие электроэнергии на пульте дистанционного управления должно быть указано с помощью оптического устройства, например светодиода или световой панели.

4.4.2 Органы управления на пульте оператора

4.4.2.1 Общие требования

Функция органов управления бесперебойным рабочим ходом (например, дополнительное управление) и астатическое управление могут быть приведены в фиксированное положение. Другие органы управления машины на пульте дистанционного управления должны возвращаться в нейтральное положение, когда оператор отпускает управление, или должно быть предусмотрено альтернативное непрерывное управление оператора пуском (например, удержание-запуск).

Когда органы управления находятся в нейтральном или фиксированном положении, активация операции машины должна быть такой же, как соответствующее положение органов управления машины в нейтральном или фиксированном положении. В руководстве по эксплуатации должны быть представлены инструкции с утвержденным использованием функции органов управления бесперебойным рабочим ходом и астатическим управлением.

4.4.2.2 Маркировка

Органы управления на пульте дистанционного управления должны быть четко обозначены, направление органов управления должно совпадать с направлением движения машины и оборудования

или дополнительного оборудования в соответствии с ISO 6405-1 и ISO 6405-2. Опознавательные знаки должны соответствовать маркировке на органах управления на машине, если машина оборудована таким образом.

4.4.2.3 Защита от непреднамеренного включения

Органы управления на пульте дистанционного управления должны быть устроены с учетом возможности отключения или защиты при непреднамеренном срабатывании. Должны быть обеспечены средства для защиты от срабатывания при выпадении пульта управления из рук оператора или падения оператора при управлении пультом дистанционного управления.

4.4.2.4 Защита от несанкционированного включения

Должно быть предусмотрено на пульте дистанционного управления устройство от несанкционированного включения.

Пример — Ключ или код доступа.

При включении этого устройства работа пульта дистанционного управления не должна быть возможна.

4.4.2.5 Функция удерживания машины

На пульте дистанционного управления должно быть предусмотрено устройство для удержания машины в фиксированном положении.

Пример — Включение стояночного тормоза или другой способ, указанный в руководстве по эксплуатации.

4.4.2.6 Система пожаротушения

Машины дистанционного управления, оснащенные системой пожаротушения, должны быть обеспечены автоматическим включением системы или дистанционным включением системы пожаротушения.

4.5 Останов машины

4.5.1 Общие требования

Управление остановом машины должно находиться на пульте дистанционного управления и на машине. Работа машины не должна возобновляться, пока не будут сброшены или перезагружены ранее установленные задания. Конструкция управления остановом должна быть защищена от сбоев.

4.5.2 Дистанционный останов

Устройство дистанционного останова должно находиться на пульте дистанционного управления в виде кнопки или альтернативного устройства, которое легко включается. Устройство или его маркировка должны быть красного цвета.

Дополнительное устройство дистанционного останова, например «портативное» ручное устройство, которое может управлять функцией останова машины, может быть использовано при условии, что оно отвечает требованиям, приведенным выше для устройств дистанционного останова на пульте дистанционного управления.

4.5.3 Аварийный останов

Если оценка риска четко показывает, что функционирование устройства аварийной остановки, расположенного на машине, возможно без возникновения дополнительных опасностей, машины должны быть оснащены минимум одним устройством аварийной остановки управляемым оператором, стоящим на уровне земли в соответствии с принципами ISO 13850.

4.6 Выбор режима управления

4.6.1 Прямое управление

Если машина имеет прямое управление, переключатель выбора управления должен отвечать требованиям, предусмотренным в 4.6.2—4.6.6.

4.6.2 Команда движения машины

Операция выбора режима управления не должна вызывать команду движения машины.

4.6.3 Отключение на машине

Должна быть предусмотрена возможность отключения оператором дистанционного управления на машине во время прямого управления. Если операция отключения была активирована, то для работы функции дистанционного управления должен быть дан разрешающий сигнал.

4.6.4 Переключатель выбора управления

Переключатель выбора управления должен быть расположен на машине в прямой видимости оператора, когда машина находится в прямом управлении оператором. Переключатель выбора управления должен располагаться на машине в зоне прямой видимости оператора, если смотреть со стороны управляемой машины. Если переключатель выбора управления находится не в прямой видимости, должен подаваться сигнал, что оператор находится не в зоне прямого управления машиной.

4.6.5 Блокировка переключателя

Переключатель выбора управления должен иметь блокировку или другой общепринятый способ (например, защитное ограждение), чтобы предотвратить случайное переключение на работу пульта дистанционного управления во время работы оператора с прямым управлением.

4.6.6 Несанкционированная активация

Должен быть обеспечен способ, предотвращающий несанкционированную активацию выбора управления. Могут использоваться: ключ, блокиратор, код доступа, переключатель в заблокированном блоке или отделении, другой сопоставимый способ.

4.6.7 Активация на расстоянии

Когда управление переключателем переводится на дистанционное управление, все перемещения машины под управлением системы дистанционного управления должны исходить только с пульта дистанционного управления.

4.7 Электромагнитная совместимость

Система дистанционного управления должна соответствовать ISO 13766.

4.8 Внешние воздействие, удары и вибрация

Конструкция пульта дистанционного управления и приемного устройства должна выдерживать прогнозируемые удары и вибрацию во время управления, не вызывая непреднамеренного перемещения машины.

a) Пульт дистанционного управления должен выдерживать следующие испытания:

- испытание на свободное падение согласно МЭК 60068-2-31;
- испытание на удар согласно ISO 15998.

b) Приемное устройство должно выдерживать следующие испытания:

- вибрационные испытания согласно ISO 15998;
- ударные испытания согласно ISO 15998.

4.9 Защита от неблагоприятных воздействий окружающей среды

4.9.1 Пульт дистанционного управления

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками блока дистанционного управления, должна быть как минимум IP 65, в соответствии с МЭК 60529.

4.9.2 Приемное устройство

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками приемного устройства, расположенного внутри закрытой кабины или в аналогичном защищенном месте, должна быть IP 54 в соответствии с МЭК 60529; в остальных случаях не менее IP 65.

4.10 Предупреждающие устройства

4.10.1 Визуальные устройства

При активации системы дистанционного управления она должна быть освещена цветным сигнальным огнем или импульсным освещением. Освещение должно быть расположено на машине в положении, которое видимо с любого направления приближающегося персонала.

Машина может быть оснащена сочетанием разных цветов сигнальных огней или импульсного освещения для обозначения различных состояний, условий или режимов работы.

Пример — Зеленый для системы питания, желтый/янтарный для выполнения операции на машине, красный для информации о неисправности.

Если используется более одного сигнального огня или импульсного освещения, их описание должно быть включено в руководство по эксплуатации.

4.10.2 Звуковые устройства

Должна быть обеспечена возможность управления звуковым устройством предупреждения на машине (например, клаксон) от блока дистанционного управления при работе машины в режиме дистанционного управления.

4.11 Передвижение

4.11.1 Беспроводное управление

Если рабочее место оператора находится на машине, то максимальная скорость движения машины не должна превышать 10 км/ч. Если рабочее место оператора находится вне машины, допускается превышение максимальной скорости движения согласно условиям использования площадки и местоположения другого персонала; оператору запрещается находиться в опасной зоне.

4.11.2 Проводное управление

Максимальная скорость машины не должна превышать 6 км/ч.

4.12 Системная информация

На системе дистанционного управления должны быть нанесены следующие данные:

a) изготовитель;

b) идентификация системы;

c) год выпуска;

d) серийный номер.

Информационная система идентификации должна четко устанавливать связь пульта дистанционного управления с принимающим устройством, расположенном на машине. Эта идентификация должна быть указана и хорошо читаема на поверхности пульта дистанционного управления, приемного устройства или машины.

4.13 Табличка безопасности

Табличка безопасности, в соответствии с ISO 9244, должна быть закреплена на машине и содержать информацию о дистанционном управлении машины. Табличка безопасности должна четко указывать на необходимость нахождения на безопасном расстоянии от машины. Для примера см. приложение А.

5 Места нанесения маркировки

Для полноповоротных машин, таких как экскаваторы, маркировка должна наноситься с обеих сторон шасси таким образом, чтобы информировать оператора о направлении движения. Для не имеющего отличительных признаков направления движения оборудования (например, отвал) маркировка наносится спереди.

Для машин, где предпочтительное место нанесения маркировки неочевидно (например, симметричных), маркировка должна наноситься на обеих сторонах машины, а также на передней и задней частях.

Маркировка должна наноситься таким образом, чтобы во время работы не могла быстро загрязниться.

Для машин с автоматическим выбором направления движения маркировка на пульте дистанционного управления должна наноситься с учетом наличия этой функции на машине.

6 Руководство по эксплуатации

Для беспроводного дистанционного управления машиной руководство по эксплуатации должно включать в себя информацию о максимальном расстоянии, при котором оператор может управлять машиной. Для машин, представляющих опасность для оператора при дистанционном управлении в прямой видимости, в руководстве по эксплуатации должно быть указано безопасное расстояние во время дистанционного управления. Должна быть включена информация, относящаяся к дистанционному управлению в прямой видимости на склонах, перевозке грузов, работе в экстремальных условиях, безопасному использованию пульта дистанционного управления при пуске и останове.

Руководство по эксплуатации должно включать в себя инструкцию по регулярной проверке исправности предупреждающих устройств.

Приложение А
(справочное)

Пример таблички безопасности для машин с дистанционным управлением

На рисунке А.1 показан пример таблички безопасности, которая применяется для машин, управляемых с помощью дистанционного управления.

Примечание — Предупреждающий знак, показанный в верхней панели таблички безопасности, приведен в ISO 7010 и показан в качестве информационного примера.



Рисунок А.1 — Пример таблички безопасности

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 6165 Основные типы. Идентификация, термины и определения	—	*
ISO 6405-1 Машины землеройные. Символы для органов управления и других индикаторов. Часть 1. Общие символы	—	*
ISO 6405-2 Машины землеройные. Символы для органов управления и устройств отображения информации. Часть 2. Специальные символы для машин, рабочего оборудования и приспособлений	IDT	ГОСТ ISO 6405-2:2000 Машины землеройные. Символы для органов управления и устройств отображения информации. Часть 2. Специальные символы для машин, рабочего оборудования и приспособлений
ISO 9244 Машины землеройные. Знаки безопасности. Общие принципы	IDT	ГОСТ ISO 9244 Машины землеройные. Знаки безопасности и символические изображения опасности. Основные принципы
ISO 13766 Машины землеройные. Электромагнитная совместимость	—	*
ISO 13850 Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы конструирования	—	*
ISO 15998 Землеройные машины. Системы управления с использованием электронных компонентов. Критерии эффективности и испытания	—	*
МЭК 60068-2-31 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-31. Испытания. Испытание Ec: Воздействия при грубом обращении, в основном, с образцами аппаратуры	—	*
МЭК 60529 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

ISO 13849-1 Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования)

ISO 7010 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

УДК 621.869.4-788:629.614:006.354 МКС 53.100 IDT

Ключевые слова: система дистанционного управления, пульт дистанционного управления, приемное устройство, безопасность

Редактор *В.А. Елистратова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 09.09.2015. Подписано в печать 10.11.2015. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,25. Тираж 33 экз. Зак. 3519.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru