ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60811-2-1— 2006

Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей

Часть 2-1

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ. ИСПЫТАНИЯ НА ОЗОНОСТОЙКОСТЬ, ТЕПЛОВУЮ ДЕФОРМАЦИЮ И МАСЛОСТОЙКОСТЬ

IEC 60811-2-1:2001
Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables — Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds — Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного аутентичного перевода международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2006 г. № 50-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60811-2-1:2001 «Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 2-1. Специальные методы испытаний эластомерных композиций. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость» (IEC 60811-2-1:2001 «Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables — Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds — Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении А

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 60811-2-1—2002

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2007 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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, 2006
© Стандартинформ, 2007

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 Общие положения 1
1.1 Область применения 1
1.2 Нормативные ссылки 1
2 Условия испытаний 1
3 Область распространения 1
4 Типовые и другие испытания 2
5 Предварительное кондиционирование 2
6 Температура испытаний 2
7 Медианное значение 2
8 Испытание на озоностойкость 2
8.1 Метод испытания 2
8.2 Определение концентрации озона 4
9 Испытание на тепловую деформацию 5
9.1 Отбор и подготовка образцов, определение их сечения 5
9.2 Испытательное оборудование 5
9.3 Проведение испытания 6
9.4 Оценка результатов 6
10 Испытание оболочек на маслостойкость 6
10.1 Отбор и подготовка образцов 6
10.2 Определение сечения образцов 6
10.3 Используемое масло 6
10.4 Проведение испытания 6
10.5 Определение механических свойств 6
10.6 Обработка результатов 6
Приложение А (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей

Часть 2-1

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ. ИСПЫТАНИЯ НА ОЗОНОСТОЙКОСТЬ, ТЕПЛОВУЮ ДЕФОРМАЦИЮ И МАСЛОСТОЙКОСТЬ

Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables.
Part 2-1. Methods specific to elastomeric compounds. Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests

Дата введения — 2007—01—01

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний полимерных материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей, проводов и шнуров для распределения энергии и связи, включая судовые кабели и кабели для береговых установок.

В настоящем стандарте приведены методы испытаний на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость эластомерных композиций.

1.2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

МЭК 60811-1-1:2001 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-1. Методы общего применения. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств

МЭК 60811-1-2:1985 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения

ИСО 1817:1999 Резина вулканизированная. Определение воздействия жидкостей

2 Условия испытаний

Условия испытаний, не установленные настоящим стандартом (температура, продолжительность испытаний и т. д.), должны быть указаны в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Любые требования к испытаниям, установленные в настоящем стандарте, могут быть изменены в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие в зависимости от его особенностей.

3 Область распространения

Условия кондиционирования и параметры испытаний установлены для наиболее распространенных видов композиций для изоляции и оболочек кабелей, проводов и шнуров.

Издание официальное

4 Типовые и другие испытания

Методы испытаний, установленные настоящим стандартом, предназначены главным образом для типовых испытаний. В случае необходимости изменения условий испытаний при более частых испытаниях (например приемосдаточных) эти изменения нормируют.

5 Предварительное кондиционирование

Все испытания должны проводиться не ранее чем через 16 ч после экструзии или вулканизации (или сшивания), если эти процессы имеют место при наложении изоляции или оболочки.

Если испытание проводят при температуре окружающей среды, испытуемые образцы выдерживают не менее 3 ч при температуре (23 ± 5) °С.

6 Температура испытаний

Если нет особых указаний, испытания должны проводиться при температуре окружающей среды.

7 Медианное значение

Полученные результаты располагают в ряд в порядке возрастания или убывания числовых значений и определяют медианное значение, которое находится в середине ряда, если число полученных результатов нечетное, или является средним значением из двух, которые находятся в середине ряда, если число результатов четное.

8 Испытание на озоностойкость

Требования безопасности: следует иметь в виду токсичность озона, для ограничения его воздействия на персонал должны быть приняты меры предосторожности. Концентрация озона в помещении, где проводятся испытания, и около него не должна превышать 0,1 частей озона на миллион частей воздуха по объему или значения, установленного в стандарте по гигиене труда; применяют наименьшее из этих двух значений.

8.1 Метод испытания

8.1.1 Испытательное оборудование:

a) устройство для дозированной подачи озона;

b) установка для циркуляции озонированного воздуха при контролируемых значениях влажности и температуры в камере, в которой находятся испытуемые образцы;

c) устройство для определения концентрации озона;

d) устройство для крепления и растяжения образцов;

e) деревянные или металлические (латунные, алюминиевые) цилиндрические стержни;

f) эксикатор, заполненный селикагелем или аналогичным материалом;

g) лабораторные весы с погрешностью взвешивания не более 0,1 мг.

8.1.2 Отбор образцов

8.1.2.1 Отбор образцов изоляции

Для испытания отбирают одну изолированную жилу как для одножильного, так и для многожильного кабеля. На расстоянии не менее 1,5 м от конца кабеля отделяют отрезок жилы длиной, достаточной для получения двух образцов, а при наличии экструдированного электропроводящего экрана по изоляции — четырех образцов.

Для испытания не используют образцы, имеющие механические повреждения.

8.1.2.2 Отбор образцов оболочки

Для испытания отделяют отрезок кабеля или оболочки, снятой с кабеля, длиной, достаточной для получения не менее двух образцов.

Для испытания не используют образцы, имеющие механические повреждения.

8.1.3 Подготовка образцов

8.1.3.1 Образцы изоляции

Все защитные покрытия, имеющиеся на изолированной жиле, удаляют без повреждения изоляции, кроме покрытий, наложенных непосредственно на изоляцию перед вулканизацией и приваренных к ней.

При наличии на изолированной жиле электропроводящих лент их удаляют.

При наличии экструдированного электропроводящего экрана его удаляют с двух образцов и сохраняют на двух других.

8.1.3.2 Образцы оболочки

По МЭК 60811-1-1 (9.1.3 и 9.2.3) подготавливают два образца в виде двусторонней лопатки. Минимальная толщина образца — 0,6 мм.

Если диаметр кабеля слишком мал, чтобы изготовить образцы в виде двусторонних лопаток, используют метод, указанный для изоляции.

8.1.4 Кондиционирование и деформация образцов

8.1.4.1 Образцы изоляции

При отсутствии экструдированного электропроводящего экрана один образец изгибают в направлении его начального изгиба без перекручивания одним витком вокруг стержня и закрепляют с помощью бечевки или ленты в месте, где перекрещиваются концы образца. Другой образец изгибают таким же образом, но в направлении, противоположном его начальному изгибу.

При наличии внешнего экструдированного электропроводящего экрана два образца, один с электропроводящим экраном, а другой без экрана, изгибают в каждом направлении, как указано выше.

Образцы изгибают при температуре окружающей среды или при температуре 20 °С (выбирают более высокую) вокруг латунного, алюминиевого или деревянного соответствующим образом обработанного стержня диаметром, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наружный диаметр изолированной жилы d, мм	Кратность диаметра стержня по отношению к наружному диаметру изолированной жилы ± 0,1
$d \le 12{,}5$	4
$12{,}5 < d \le 20$	5
$20 < d \le 30$	6
$30 < d \le 45$	8
$d > 45$	10

Если образец слишком жесткий и его концы не перекрещиваются, образец изгибают вокруг стержня установленного диаметра и связывают таким образом, чтобы его изогнутая часть составляла не менее 180°.

Поверхность каждого образца протирают чистой тканью для удаления влаги и пыли. Изогнутые образцы вместе со стержнем выдерживают на воздухе при температуре окружающей среды без какой-либо дополнительной обработки в течение 30—45 мин перед началом испытания.

8.1.4.2 Образцы оболочки

Поверхность каждого образца протирают чистой тканью для удаления влаги и пыли. Затем образцы выдерживают в эксикаторе не менее 16 ч при температуре (23 ± 5) °С.

Оба конца образца закрепляют в зажимном устройстве, растягивают его на (33 ± 2) % и оставляют в этом устройстве.

Примечание — Для предотвращения появления возможных трещин от воздействия озона вблизи зажимов образцы могут быть покрыты соответствующим озоностойким лаком.

8.1.5 Выдержка при воздействии озона

После кондиционирования образцы, подготовленные по 8.1.4, помещают в среднюю часть камеры с краном на расстоянии не менее 20 мм друг от друга.

Образцы выдерживают при температуре (25 ± 2) °С, если иное не указано в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие, и подвергают воздействию циркулирующего потока сухого воздуха с установленной концентрацией озона.

Концентрация озона и время воздействия должны соответствовать установленному в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие. Концентрацию озона измеряют внутри камеры по 8.2.

Расход воздуха с установленной концентрацией озона должен быть 280—560 л/ч, а давление — немного выше атмосферного.

8.1.6 Оценка результатов

По истечении установленного времени испытания образцы извлекают из камеры и осматривают без применения увеличительного прибора.

На изоляции в изогнутой на 180° части сектора, наиболее удаленной от связанных концов, не должно быть трещин.

На поверхности центральных узких участков образцов в виде двусторонних лопаток не должно быть трещин.

Трещины вблизи зажимов не учитывают.

8.2 Определение концентрации озона

8.2.1 Химический анализ

8.2.1.1 Реактивы

Реактивы должны быть веществами хорошо известного аналитического состава.

В течение всего испытания используют дистиллированную воду.

a) Индикаторный раствор крахмала

Размешивают 1 г крахмала в 40 см^3 холодной воды и нагревают до кипения, постоянно помешивая, пока крахмал полностью не растворится. Разбавляют приготовленный раствор холодной водой приблизительно до 200 см^3 и добавляют 2 г кристаллического хлорида цинка ($ZnCl_2$). Раствор отстаивают, затем сливают образовавшуюся сверху жидкость для использования в качестве индикатора; раствор обновляют через каждые 2—3 сут.

Допускается использовать свежеприготовленный раствор 1 г крахмала в 100 см^3 кипящей воды.

При использовании любого из указанных растворов крахмала в качестве индикатора к титруемому раствору добавляют несколько капель 10 %-ной уксусной кислоты (CH_3COOH).

b) Эталонный раствор йода (J_2)

2 г йодида калия (KJ) и 10 см^3 воды помещают в бюкс и взвешивают. Добавляют йод непосредственно в раствор в бюксу, находящуюся на чашке весов, до получения общего количества йода в растворе около 0,1 г. Тщательно взвешивают раствор и определяют количество добавленного йода. Снимают бюксу и выливают раствор в химический стакан. Промывают бюксу водой, держа ее над стаканом, и выливают раствор из стакана в колбу, градуированную на 1000 см^3. Ополаскивают стакан водой, которую сливают в колбу, и доводят объем раствора в колбе до 1000 см^3.

Примечание — Этот раствор довольно стабилен, если его хранить в прохладном и темном месте в хорошо закупоренной темной бутыли.

c) Раствор тиосульфата натрия

Готовят раствор тиосульфата натрия ($Na_2S_2O_3$) концентрации, равной концентрации эталонного раствора йода, поместив около 0,24 г $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ в колбу, градуированную на 1000 см^3, и доводят объем раствора в колбе до 1000 см^3. Поскольку этот раствор постепенно теряет свою концентрацию, ее следует корректировать по отношению к раствору йода перед испытанием.

Концентрацию E раствора $Na_2S_2O_3$ рассчитывают как йодный эквивалент, мг (йода)/ см^3 раствора, по формуле

$$E = \frac{FC}{S}, \qquad (1)$$

где F — объем раствора йода, см^3;

C — концентрация йода, мг/ см^3;

S — объем раствора $Na_2S_2O_3$, используемый для титрования раствора, см^3.

d) Раствор йодида калия (KJ)

Растворяют около 20 г чистого KJ в 2000 см^3 воды.

e) Уксусная кислота (CH_3COOH)

Готовят 10 %-ный раствор (по объему).

8.2.1.2 Проведение испытания

Пропускают измеренный объем озонированного воздуха, поступающего из испытательной камеры, через раствор KJ или отбирают соответствующим образом объем озонированного воздуха и смешивают его с раствором KJ.

Используют два альтернативных метода.

a) Емкость для проб, содержащую 100 см^3 раствора KJ, соединяют с одной стороны с краном для отбора проб из испытательной камеры, а с другой стороны — с газовой бюреткой вместимостью 500 см^3.

Стеклянную трубку, соединяющую емкость для проб с краном, вводят в емкость значительно ниже уровня раствора KJ. Открывают двухпроводный стопорный кран газовой бюретки для доступа воздуха и наполняют ее водой до отметки, для чего приподнимают отсосную склянку, соединенную с нижней частью бюретки. Стопорный кран бюретки в этом случае закрыт для доступа воздуха и открыт в емкость для проб, а кран для отбора проб из испытательной камеры открыт в емкость для проб. Затем опускают отсосную склянку до тех пор, пока вода не уйдет из бюретки. При этом через раствор KJ пройдет 500 $см^3$ газа из испытательной камеры. Стопорные краны в этом случае закрыты, а емкость для проб снимают для титрования.

b) Делительную воронку вместимостью 400 $см^3$ наполняют раствором KJ и соединяют отверстие, через которое поступает раствор, с краном для отбора проб из испытательной камеры. Кран для отбора проб и стопорный кран, расположенный внизу воронки, открывают одновременно и около 200 $см^3$ раствора KJ выливают в градуированную пробирку, расположенную под воронкой. Кран для отбора проб и стопорный кран быстро закрывают, а воронку, в которой содержится объем газа, равный объему раствора KJ в градуированной пробирке, убирают и закрывают пробкой. Воронку встряхивают, чтобы произошла полная реакция с раствором KJ. Раствор в градуированной пробирке с помощью индикаторного раствора крахмала проверяют на наличие свободного йода, и если его обнаруживают, то образец газа отбраковывают и отбирают вновь.

Раствор KJ, вступивший в реакцию с известным объемом газа из испытательной камеры, независимо от выбранного метода, титруют откорректированным раствором $Na_2S_2O_3$ с использованием индикаторного раствора крахмала.

8.2.1.3 Обработка результатов

Так как 1 мг йода эквивалентен 0,1 $см^3$ озона при температуре и давлении окружающей среды (при средних давлении и температуре окружающей среды в пределах точности данного метода анализа), то содержание озона можно вычислить следующим образом

$$\text{озон, \% (по объему)} = \frac{10SE}{V}, \qquad (2)$$

где S — объем раствора $Na_2S_2O_3$, используемый для титрования раствора, $см^3$;

E — йодный эквивалент раствора $Na_2S_2O_3$, $мг/см^3$;

V — объем образца газа, $см^3$.

8.2.2 Непосредственное измерение с помощью озонометра

Вместо проведения химического анализа концентрация озона может быть измерена непосредственно с помощью озонометра, калиброванного путем сравнения его показаний со значениями, полученными химическим методом.

9 Испытание на тепловую деформацию

9.1 Отбор и подготовка образцов, определение их сечения

Для испытания используют два образца оболочки и изоляции каждой жилы, подготовку и определение сечения которых проводят по МЭК 60811-1-1 (раздел 9). Образцы в виде двусторонних лопаток отбирают с внутренней части оболочки и изоляции. При наличии выступов и/или электропроводящего экрана их удаляют.

Толщина образца должна быть от 0,8 до 2,0 мм. Если не представляется возможным получить толщину 0,8 мм, допускается минимальная толщина 0,6 мм. В центре каждого образца отмечают расстояние 20 мм для двусторонних лопаток большого размера или 10 мм для двусторонних лопаток меньшего размера.

9.2 Испытательное оборудование

a) Испытание проводят в термостате по МЭК 60811-1-2 (8.1).

b) Зажимные устройства должны обеспечивать подвеску каждого образца в термостате с помощью верхнего зажима и прикрепление груза к образцу через нижний зажим.

Примечание — Фиксация зажимных устройств не должна приводить к герметизации обоих концов трубчатого образца и невозможности доступа воздуха внутрь него во время испытания. Это может быть достигнуто любым способом, например вводом хотя бы с одного конца короткого отрезка металлического стержня диаметром, несколько меньшим внутреннего диаметра образца.

9.3 Проведение испытания

a) Образцы подвешивают в термостате, а грузы прикрепляют к нижним зажимам для создания растягивающего усилия, установленного для материала в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие. Эту процедуру выполняют по возможности быстро, чтобы время, в течение которого открыта дверца, было минимальным.

b) После достижения в термостате установленной температуры (предпочтительно в течение 5 мин) образцы выдерживают в термостате еще 10 мин. Затем измеряют расстояние между контрольными рисками и вычисляют относительное удлинение. Если в термостате нет смотрового окна и для измерения необходимо открыть дверцу, то измерение должно быть проведено не более чем через 30 с после открытия дверцы.

В спорном случае испытание проводят в термостате со смотровым окном и измерение проводят без открывания дверцы.

c) Снимают растягивающее усилие, воздействующее на образцы (обрезав образцы у нижнего зажима), и оставляют образцы в термостате в течение 5 мин или до тех пор, пока не будет достигнута установленная температура, в зависимости от того, какое время больше.

Затем образцы извлекают из термостата и медленно охлаждают до температуры окружающей среды, после чего снова измеряют расстояние между контрольными рисками.

Примечание — Следует предусмотреть меры предосторожности при обращении с нагретыми зажимами, грузами и образцами.

9.4 Оценка результатов

a) Медианное значение удлинения после испытания образцов в течение 10 мин при заданной температуре под действием груза не должно превышать значение, установленное в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

b) Разность между медианным значением расстояния между контрольными рисками образца после его извлечения из термостата и охлаждения и значением, полученным до помещения образца в термостат, не должна превышать значения (%), установленного в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

10 Испытание оболочек на маслостойкость

10.1 Отбор и подготовка образцов

Подготавливают пять образцов по МЭК 60811-1-1 (9.2.2 и 9.2.3).

10.2 Определение сечения образцов

По МЭК 60811-1-1 (9.2.4).

10.3 Используемое масло

Если не указано иное, используют минеральное масло № 2 (IRM 902) по ИСО 1817.

10.4 Проведение испытания

Образцы погружают в масляную ванну, предварительно нагретую до установленной температуры испытания, и выдерживают в течение установленного времени (значения температуры и времени устанавливают в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие).

После выдержки образцы извлекают из масла, слегка протирают, чтобы удалить излишки масла, и подвешивают на воздухе при температуре окружающей среды не менее чем на 16 ч и не более чем на 24 ч, если иное время не установлено в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие. После выдержки на воздухе образцы снова слегка протирают, чтобы удалить излишки масла.

10.5 Определение механических свойств

По МЭК 60811-1-1 (9.1.6 и 9.1.7).

10.6 Обработка результатов

Расчет прочности при растяжении проводят по сечению образца, измеренному до погружения (10.2).

Разность между медианным значением, полученным на пяти образцах, испытанных в масле, и медианным значением результатов, полученных на образцах, не подвергавшихся испытанию (МЭК 60811-1-1, 9.1.2), выражают в процентах от последнего. Полученное значение не должно превышать максимально допустимого значения, установленного в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Приложение А
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Таблица А.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60811-1-1:2001	ГОСТ Р МЭК 60811-1-1—98 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механических свойств
МЭК 60811-1-2:1985	ГОСТ Р МЭК 811-1-2—2006 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения
ИСО 1817:1999	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в ОАО «ВНИИКП».

УДК 621.3.616.9001.4:006.354 ОКС 29.060.20 Е49 ОКП 35 0000

Ключевые слова: электрические кабели, оптические кабели, материалы изоляции и оболочек, эластомерные композиции, методы испытаний, озоностойкость, тепловая деформация, маслостойкость

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Подписано в печать 28.02.2007. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 46 экз. Зак. 180. С 3754.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru