ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60811-1-3— 2007

Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей

Часть 1-3

МЕТОДЫ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ. ИСПЫТАНИЯ НА ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ. ИСПЫТАНИЕ НА УСАДКУ

IEC 60811-1-3:1993
Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables — Part 1-3: General application — Methods for determining the density — Water absorption tests — Shrinkage test
(IDT)

Издание официальное

БЗ 11—2006/289

Москва
Стандартинформ
2008

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 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 21 ноября 2007 г. № 327-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60811-1-3:1993 «Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-3. Методы общего применения. Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение. Испытание на усадку» (IEC 60811-1-3:1993 «Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables — Part 1-3: General application — Methods for determining the density — Water absorption tests — Shrinkage test») с Изменением № 1 (2001 г.), которое выделено в тексте слева двойной вертикальной линией.

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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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, 2008

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
1.1 Нормативные ссылки 1
2 Условия испытаний 1
3 Область применения 1
4 Типовые и прочие испытания 1
5 Предварительное кондиционирование 2
6 Температура испытания 2
7 Медианное значение 2
8 Методы определения плотности 2
8.1 Суспензионный метод (основной метод) 2
8.2 Пикнометрический метод (контрольный метод) 2
8.3 Метод кажущейся массы 3
8.4 Поправка для наполненного полиэтилена (ПЭ) 4
9 Испытания на водопоглощение 4
9.1 Электрический метод 4
9.2 Гравиметрический метод испытания на водопоглощение 5
10 Испытание на усадку изоляции 6
10.1 Отбор образцов 6
10.2 Подготовка образцов 6
10.3 Проведение испытания 6
10.4 Обработка результатов 6
11 Испытание на усадку полиэтиленовых оболочек 7
11.1 Испытательное оборудование 7
11.2 Отбор образцов 7
11.3 Подготовка образцов 7
11.4 Проведение испытания 7
11.5 Обработка результатов 7
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 1-3

МЕТОДЫ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ. ИСПЫТАНИЯ НА ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ. ИСПЫТАНИЕ НА УСАДКУ

Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables. Part 1-3. General application methods. Methods for determining the density. Water absorption tests. Shrinkage test

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на методы испытаний полимерных материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей для распределения энергии и связи, включая кабели на судах и береговых установках, и устанавливает методы определения плотности, водопоглощения и усадки для наиболее общих типов композиций изоляции и оболочек (эластомерных, поливинилхлоридного пластиката, полиэтилена, полипропилена и т.д.).

1.1 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий международный стандарт:

ИСО 1183-2:2004 Пластмассы. Методы определения плотности непористых пластмасс. Часть 2. Метод градиентной колонки

2 Условия испытаний

Условия испытаний, не установленные настоящим стандартом (температура, продолжительность испытаний и т. д.), должны быть указаны в стандартах или технических условиях на конкретные кабельные изделия.

Любые требования к испытаниям, установленные настоящим стандартом, могут быть изменены в стандартах или технических условиях на конкретные кабельные изделия в зависимости от их особенностей.

3 Область применения

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

4 Типовые и прочие испытания

Методы испытаний, установленные настоящим стандартом, предназначены, главным образом, для типовых испытаний. В случае необходимости изменения условий испытаний при более частых испытаниях (например приемо-сдаточных) эти изменения устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные кабельные изделия.

Издание официальное

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 испытания

Если нет особых указаний, испытания проводят 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 результатов нечетное, или является усредненным значением из двух, которые находятся в середине ряда, если число результатов четное.

8 Методы определения плотности

8.1 Суспензионный метод (основной метод)

8.1.1 Испытательные материалы и оборудование

1) Этанол (этиловый спирт), ч.д.а., или другая аналогичная жидкость для определения плотности менее 1 г/см^3.
2) Раствор хлористого цинка для определения плотности, равной или более 1 г/см^3.
3) Дистиллированная или деионизированная вода.
4) Смесительный сосуд.
5) Термостат.
6) Ареометр, градуированный при (23,0 ± 0,1) °С.
7) Термометр с ценой деления 0,1 °С.

8.1.2 Проведение испытания

8.1.2.1 Из испытуемой изоляции или оболочки изделия перпендикулярно к оси жилы вырезают образец, который разрезают на небольшие отрезки длиной 1 — 2 мм. Плотность определяют после того, как образец достигает взвешенного состояния в жидкости, которая не вступает во взаимодействие с испытуемым материалом.

Для этого могут быть использованы следующие жидкости:

- смесь этанола и воды — для плотности менее 1 г/см^3;
- смесь хлористого цинка и воды — для плотности 1 г/см^3 и более.

8.1.2.2 Три отрезка образца помещают в смесительный сосуд с жидкостью при температуре (23,0 ± 0,5) °С, при этом не должно быть образования пузырьков воздуха. В сосуд с жидкостью добавляют дистиллированную воду до тех пор, пока отрезки образца не окажутся во взвешенном состоянии. Полученный раствор должен быть однородным и с постоянной температурой.

Плотность раствора определяют ареометром и фиксируют с точностью до трех десятичных знаков как плотность испытуемых образцов.

Примечание — Допускается использование градиентного метода, установленного в ИСО 1183-2.

8.2 Пикнометрический метод (контрольный метод)

8.2.1 Испытательное оборудование

Для этого метода применяют следующее испытательное оборудование.

Весы с погрешностью не более 0,1 мг.

Пикнометр вместимостью 50 см^3.

Водяная баня с терморегулятором.

Рабочая жидкость (96%-ный этиловый спирт).

8.2.2 Подготовка образцов

Отрезки образца для испытаний должны быть отобраны из изоляции или оболочки кабельного изделия. Отрезки получают, разрезая небольшие трубочки образца изоляции или оболочки продольно на

две или более частей, чтобы избежать образования воздушных пузырьков. Общая масса отрезков должна составлять от 1 до 5 г.

8.2.3 Кондиционирование

Отрезки образца должны быть выдержаны при температуре (23 ± 2) °С.

8.2.4 Проведение испытания

После взвешивания пустого и сухого пикнометра взвешивают пикнометр вместе с соответствующим количеством помещенных в него отрезков образца. Затем отрезки образца в пикнометре заливают рабочей жидкостью (96%-ным этиловым спиртом) и из них удаляют весь воздух, например вакуумированием пикнометра, помещенного в эксикатор. После прекращения вакуумирования пикнометр заполняют рабочей жидкостью, температуру которой доводят до (23,0 ± 0,5) °С на водяной бане; пикнометр должен быть заполнен до своей предельной вместимости. Затем наружную поверхность пикнометра вытирают насухо и взвешивают пикнометр вместе с его содержимым, после чего содержимое удаляют и пикнометр заполняют рабочей жидкостью. Воздух должен быть удален. Определяют массу пикнометра с его содержимым при температуре (23,0 ± 0,5) °С.

8.2.5 Расчет

Плотность материала изоляции и оболочки рассчитывают следующим образом

$$\text{плотность при 23 °C} = \frac{m}{m_1 - m_2} d, \qquad (1)$$

где m — масса отрезков образца, г;

m_1 — масса жидкости, необходимая для заполнения пикнометра, г;

m_2 — масса жидкости, необходимая для заполнения пикнометра, когда в нем находятся отрезки образцов, г;

d — плотность 96%-ного этилового спирта при 23 °С, равная 0,7988 г/см^3.

8.3 Метод кажущейся массы

8.3.1 Испытательное оборудование

Применяют следующее испытательное оборудование для этого метода.

Аналитические весы с погрешностью не более 0,1 мг, пригодные для взвешивания подвешенного образца.

Ванна для жидкости.

Рабочая жидкость — деионизированная (или дистиллированная) вода или 96%-ный этиловый спирт.

8.3.2 Подготовка образцов

Образец массой 1 — 5 г отбирают от изоляции или оболочки. Образец изоляции или оболочки разрезают на один или несколько маленьких кусочков; небольшие трубочки образца изоляции или оболочки разрезают продольно на две или более частей, чтобы избежать образования воздушных пузырьков.

8.3.3 Кондиционирование

Образец должен быть выдержан при температуре (23 ± 2) °С.

8.3.4 Проведение испытания

Сначала образец взвешивают на воздухе. Затем его закрепляют на крючке и крючок с образцом подвешивают на весах. После этого образец погружают в дистиллированную или деионизированную воду (или в 96%-ный этиловый спирт, если предполагаемая плотность менее 1 г/см^3) при (23 ± 5) °С и определяют его кажущуюся массу. Образец должен быть полностью покрыт жидкостью, и на его поверхности не должно быть воздушных пузырьков. При необходимости допускается добавить небольшое количество поверхностно-активного вещества для обеспечения удаления всех воздушных пузырьков.

Полученное значение массы следует скорректировать с учетом кажущейся массы пустого крючка, погруженного в жидкость.

8.3.5 Расчет

Плотность, г/см^3, изоляции или оболочки определяют по формуле

$$\text{плотность при 23 °C} = \frac{m}{m - m_a}, \qquad (2)$$

где m — масса образца на воздухе, г;

m_a — кажущаяся масса образца в воде, г.

Примечание — Если в качестве рабочей жидкости используют воду, ее плотность принимают за 1,0 г/мл. Если используют 96%-ный этиловый спирт, значение m_a следует скорректировать в соответствии с плотностью спирта (0,7988 г/см^3 при температуре 23 °С).

8.4 Поправка для наполненного полиэтилена (ПЭ)

Антиоксиданты и органические красители, которые применяют в незначительных количествах, можно не учитывать. Однако, если применяют такие добавки, как минеральные наполнители, которые используются в достаточно больших количествах, необходимо ввести соответствующую поправку. Для этого химическими методами определяют свойства добавки и рассчитывают плотность по формуле

$$\delta = \frac{m\delta_c\delta_F}{m_c\delta_F - m_F\delta_c}, \quad (3)$$

где δ — плотность ПЭ (скорректированное значение), г/см^3;
m — масса ПЭ полимера (разность между m_c и m_F), г;
δ_c — измеренная плотность ПЭ композиции, г/см^3;
δ_F — плотность добавки или наполнителя (измеренное значение), г/см^3;
m_c — масса ПЭ композиции (измеренное значение), г;
m_F — масса наполнителя (измеренное значение), г.

Для композиций, содержащих сажу, плотность с учетом поправки вычисляют по упрощенной формуле

$$\delta = \delta_c - 0{,}0045\ c_B, \quad (4)$$

где c_B — числовое значение процентного содержания сажи.

9 Испытания на водопоглощение

9.1 Электрический метод

9.1.1 Средства испытаний

Источники постоянного и переменного тока.

Вольтметр.

Водяная ванна с подогревом.

9.1.2 Подготовка образцов

Изолированные жилы для испытаний отбирают из образца кабельного изделия длиной около 3 м. При этом не должно быть повреждений изоляции жил.

9.1.3 Проведение испытания

a) Предварительное испытание

Изолированные жилы помещают в ванну с водой, температура которой должна быть установлена в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Концы изолированных жил должны выступать над поверхностью воды, чтобы не было утечки тока при приложении напряжения между жилами и водой.

После выдержки изолированных жил в воде в течение 1 ч между жилами и водой прикладывают переменное напряжение 4 кВ и выдерживают в течение 5 мин. При пробое образца изолированной жилы его следует вынуть из ванны и не использовать при проведении основного испытания по перечислению b). Вместо поврежденного образца берут другой от той же изолированной жилы и предварительное испытание повторяют (его допускается проводить не более двух раз для каждой изолированной жилы).

Предварительное испытание предназначено для выявления дефектных изолированных жил, непригодных для проведения основного испытания.

b) Основное испытание

Изолированные жилы, выдержавшие предварительное испытание, оставляют в ванне с водой при температуре, установленной в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Между жилами и водой прикладывают напряжение постоянного тока величиной, указанной в таблице 1, в течение времени, установленного в стандарте или технических условиях на конкретный тип кабельного изделия, при этом жилы должны быть соединены с отрицательным полюсом источника.

Таблица 1

Средняя толщина изоляции, мм	Напряжение постоянного тока, В
0,8; 0,9	800
1,0; 1,2	1000
Св. 1,2 до 1,6 включ.	1400
Св. 1,6 до 2,0 включ.	2000
Св. 2,0	2500

9.1.4 Оценка результатов

Не должно быть пробоя изоляции.

9.2 Гравиметрический метод испытания на водопоглощение

9.2.1 Подготовка образцов

a) Для кабелей с жилами номинальным сечением до 25 мм^2 включительно и на номинальное напряжение до 0,6/1 кВ включительно

Образцы представляют собой отрезки изолированной жилы длиной около 300 мм.

b) Для остальных кабелей

Из изоляции вырезают полоски толщиной 0,6 — 0,9 мм с приблизительно параллельными и ровными поверхностями.

Из этих полосок вырубают образцы длиной 80 — 100 мм и шириной 4 — 5 мм.

c) От каждой жилы, предназначенной для испытания, отбирают два образца.

9.2.2 Проведение испытания

a) Для образцов, указанных в 9.2.1, перечисление a)

Поверхность образца очищают, протирая влажной фильтровальной бумагой.

Образец высушивают до постоянной массы при температуре (70 ± 2) °С.

Допускается высушивать образец при выдерживании его в течение 24 ч в термостате с пониженным давлением не более $6{,}6 \cdot 10^2$ Па при температуре (70 ± 2) °С.

Охлаждают образец в эксикаторе.

Образец взвешивают с точностью до 0,1 мг. Массу в миллиграммах обозначают М1.

Образец изгибают в форме буквы «U» вокруг стержня, диаметр которого превышает диаметр образца не менее чем в 6 — 8 раз. Концы образца пропускают через отверстия в крышке соответствующего стеклянного сосуда. В стеклянном сосуде размещают не более двух образцов от одной и той же изолированной жилы.

Положение образца в сосуде, заполненном водой до нижнего края притертой крышки, регулируется так, чтобы 250 мм его длины было погружено в воду.

Используют предварительно прокипяченную дистиллированную или деионизированную воду.

Образец выдерживают при температуре и в течение времени, указанных в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие, или, если время не нормировано, в течение 14 сут — для толщины до 1,0 мм, 21 сут — для толщины от 1,1 до 1,5 мм и 28 сут — для толщины свыше 1,5 мм. Если температура не нормирована, она должна быть на 5 °С ниже максимально допустимой температуры на токопроводящей жиле, но не выше 90 °С. Уровень воды должен сохраняться до нижнего края крышки.

Затем воду охлаждают до температуры окружающей среды. Образец вынимают из воды, встряхивают для удаления капель воды, слегка вытирают фильтровальной бумагой и взвешивают с точностью до 0,1 мг в течение 2 — 3 мин после удаления из воды. Массу в миллиграммах обозначают М2.

Затем образец высушивают в тех же условиях, которые были до его погружения в воду, то есть используют один из двух методов высушивания, описанных выше, примененный перед первым взвешиванием. Массу в миллиграммах в конце испытаний обозначают М3.

b) Для образцов, указанных в 9.2.1, перечисление b)

Образцы с тщательно очищенными поверхностями высушивают при температуре (70 ± 2) °С в условиях вакуума при остаточном давлении около 10^2 Па в течение 72 ч. В одну и ту же камеру или термостат не следует помещать одновременно материалы разного состава.

После выдерживания образцы охлаждают в течение 1 ч в эксикаторе и взвешивают с точностью до 0,1 мг (масса М1).

Затем образцы погружают в деионизированную (или дистиллированную) воду при температуре и на время, указанные в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие. Если температура не нормирована, она должна быть на 5 °С ниже максимально допустимой температуры на токопроводящей жиле, но не выше 90 °С. Каждый из образцов должен быть помещен в отдельный стеклянный сосуд, снабженный конденсатором, или в химический стакан со стеклянной крышкой и полностью погружен в воду.

При применении конденсатора его сверху прикрывают алюминиевой фольгой во избежание загрязнения.

По истечении времени, указанного в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие, или, если время не указано, через 14 сут образцы переносят в деионизированную (или дистиллированную) воду при комнатной температуре для охлаждения. Затем каждый образец вынимают из воды, встряхивают для удаления капель воды, обсушивают при помощи фильтровальной бумаги, не оставляющей волокон, и взвешивают с точностью до 0,1 мг (масса М2). Затем образец обрабатывают в тех же условиях, которые были до погружения. Массу в миллиграммах в конце испытаний обозначают М3.

9.2.3 Обработка результатов

а) Изменение массы, мг, рассчитывают по одной из следующих формул:

1) если масса М3 меньше чем М1

$$(M2 — M3)/A; \quad (5)$$

2) если масса М3 больше чем М1

$$(M2 — M1)/A, \quad (6)$$

где А для образцов, указанных в 9.2.1, перечисление а), означает площадь поверхности ($см^2$) части образца, погруженного на длину 250 мм, а для образцов, указанных в 9.2.1, перечисление b), — общую площадь поверхности погруженного образца ($см^2$).

b) За результат испытаний изолированной жилы принимают среднее значение изменения массы двух образцов.

10 Испытание на усадку изоляции

10.1 Отбор образцов

От каждой изолированной жилы, предназначенной для испытания, отбирают по одному образцу длиной 1,5L мм на расстоянии не менее 0,5 м от конца кабельного изделия.

Длину L устанавливают в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

10.2 Подготовка образцов

С образцов удаляют все защитные покрытия, кроме экструдированных электропроводящих экранов.

Не более чем через 5 мин после отбора образцов в средней части каждого образца отмечают контрольную длину ($L \pm 5$) мм. Расстояние между отметками измеряют с точностью до 0,5 мм. С концов каждого образца делают подрезы изоляции и оголяют жилу на длине от 2 до 5 мм от отметок контрольного участка.

10.3 Проведение испытания

Образцы помещают горизонтально в воздушном термостате, закрепив за оголенные концы жилы или уложив на тальковую подушку для обеспечения свободного перемещения изоляции. Образцы выдерживают при температуре и в течение времени, указанных в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Затем образцы вынимают из термостата и охлаждают до комнатной температуры, после чего вновь измеряют расстояние между контрольными отметками с точностью до 0,5 мм.

10.4 Обработка результатов

Разницу расстояний между контрольными отметками до и после нагрева образцов выражают в процентах по отношению к расстоянию между отметками до нагрева.

11 Испытание на усадку полиэтиленовых оболочек

11.1 Испытательное оборудование

Термостат с электрическим обогревом и естественной циркуляцией воздуха.

Измерительная лента с ценой деления 1 мм.

11.2 Отбор образцов

Перед испытанием кабельное изделие, предназначенное для испытания, выдерживают в течение не менее 24 ч при комнатной температуре.

На расстоянии не менее 2 м от конца кабельного изделия отбирают один образец длиной (500 ± 5) мм.

11.3 Подготовка образцов

Непосредственно после отбора образца измеряют исходную длину оболочки L_1 как среднее значение результатов двух измерений. Эти измерения проводят вдоль и параллельно оси кабельного изделия на диаметрально противоположных сторонах образца. Если образец изогнут, измерения проводят на внутренней и внешней сторонах изгиба.

11.4 Проведение испытания

Образцы помещают горизонтально в термостат, нагретый до температуры, указанной в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие. Образец выдерживают в термостате в течение времени, указанного в стандарте или технических условиях на конкретное кабельное изделие.

Затем образец вынимают из термостата и охлаждают на воздухе до комнатной температуры. Этот термический цикл повторяют 5 раз. После охлаждения образца до комнатной температуры определяют в соответствии с 11.3 окончательную длину оболочки L_2.

11.5 Обработка результатов

Усадку оболочки ΔL, %, рассчитывают по формуле

$$\Delta L = \frac{L_1 - L_2}{L_1} 100. \qquad (7)$$

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
ИСО 1183-2:2004	*
* 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 621.3.616.9.001.4:006.354 ОКС 29.060.20 Е49 ОКП 35 0000

Ключевые слова: электрические кабели, оптические кабели, полимерные материалы изоляции и оболочек, плотность, испытания, водопоглощение, усадка

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

Сдано в набор 24.01.2008. Подписано в печать 07.02.2008. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 155 экз. Зак. 74.

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