ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52541— 2006

БЕТОНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ

Подготовка образцов для испытаний

Издание официальное

БЗ 11—2005/229

Москва
Стандартинформ
2006

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 РАЗРАБОТАН Ассоциацией производителей и потребителей огнеупоров «Санкт-Петербургский научно-технический центр» (Ассоциация «СПб НТЦ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 9 «Огнеупоры»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 мая 2006 г. № 82-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений DIN EN 1402-4:2003 «Неформованные огнеупоры. Часть 4. Определение консистенции огнеупорных бетонов» (DIN EN 1402-4:2003 «Unshaped refractory products — Part 4: Determination of consistency of castables», NEQ) и DIN EN 1402-5:2003 «Неформованные огнеупоры. Часть 5. Подготовка и обработка образцов для испытания» (DIN EN 1402-5: 2003 «Unshaped refractory products — Part 5: Preparation and treatment of test pieces», NEQ)

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, 2006

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕТОНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ

Подготовка образцов для испытаний

Refractory castables.
Preparation of test pieces

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы подготовки для испытаний образцов из огнеупорных бетонов.

Стандарт распространяется на плотные, плотные дефлокулированные и теплоизоляционные огнеупорные бетоны на глиноземистом или высокоглиноземистом цементах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51232—98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 310.4— 81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 7328—2001 Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия

ГОСТ 10181—2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 20010—93 Перчатки резиновые технические. Технические условия

ГОСТ 24104—2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 25951—83 Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия

ГОСТ 26565—85 Огнеупоры неформованные. Методы отбора и подготовки проб

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 28874—2004 Огнеупоры. Классификация

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 28874, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **консистенция:** Совокупность реологических свойств материала, характеризующих его подвижность (густоту).

Издание официальное

4 Средства измерений, аппаратура, материалы и вспомогательные устройства

4.1 Весы по ГОСТ 24104 среднего класса точности (III) с наибольшими пределами взвешивания 500 г, 5 кг и 25 кг.

4.2 Гири по ГОСТ 7328 класса точности M_1.

4.3 Мерный цилиндр по ГОСТ 1770.

4.4 Термометр по ГОСТ 28498 с ценой деления 1 °С.

4.5 Механический смеситель бегункового или планетарного типа.

4.6 Металлическая сферическая чаша диаметром 450 мм и глубиной 150 мм.

4.7 Кельма или шпатель-лопатка по ГОСТ 310.4 или аналогичной конструкции.

4.8 Стальная пластина рекомендуемыми размерами 500 × 30 × 5 мм.

4.9 Форма-конус по ГОСТ 310.4 с диаметром нижнего основания — 100 мм, верхнего основания — 70 мм и высотой — 50 и 80 мм (для бетонных смесей, содержащих зерна крупнее 6,5 мм).

4.10 Виброплощадка, обеспечивающая вибрацию с амплитудой в диапазоне от 0,50 до 0,75 мм с отклонением в пределах ± 0,05 мм и частотой (50,0 ± 1,5) Гц, по ГОСТ 10181 или другим НД.

4.11 Стальная форма с антикоррозионным покрытием, размерами, равными соответствующему образцу для испытания.

4.12 Предохранительная насадка к форме.

4.13 Секундомер с емкостью шкалы 0—60 с, 0—60 мин.

4.14 Климатическая увлажняющая камера, обеспечивающая относительную влажность не менее 95 % при температуре (20 ± 2) °С.

4.15 Сушильный шкаф с принудительной вентиляцией, обеспечивающий нагрев до температуры 110 °С с погрешностью регулирования ± 5 °С.

4.16 Вода по ГОСТ Р 51232.

4.17 Резиновые перчатки по ГОСТ 20010 или другим НД.

4.18 Штангенциркуль по ГОСТ 166.

4.19 Электрическая или газовая печь для обжига с регулируемой температурой обжига и скоростью нагрева, обеспечивающая максимальную температуру 1700 °С с погрешностью поддержания температуры ± 10 °С.

4.20 Полиэтиленовая пленка по ГОСТ 25951 или другим НД.

5 Подготовка образцов

5.1 Подготовка образцов для испытания включает следующие этапы:

- отбор и подготовку проб огнеупорной бетонной смеси;
- определение консистенции;
- подготовку огнеупорной бетонной массы;
- формование;
- расчет кажущейся плотности образцов;
- сушку;
- обжиг (при необходимости).

5.2 Общие положения

5.2.1 Отбор и подготовка проб огнеупорной бетонной смеси — по ГОСТ 26565.

5.2.2 Определение консистенции огнеупорной бетонной массы проводят в соответствии с приложением А. Методом определения консистенции устанавливают количество воды, необходимой для приготовления огнеупорной бетонной массы.

5.2.3 Огнеупорную бетонную массу готовят из огнеупорной бетонной смеси или из компонентов огнеупорной бетонной смеси путем затворения водой.

Температура применяемой огнеупорной бетонной смеси или компонентов огнеупорной бетонной смеси и воды — (20 ± 2) °С.

5.2.4 Образцы изготовляют в форме:

- куба с длиной ребра от 60 до 100 мм включительно, с изменением размеров на значение, кратное 10;
- прямоугольного параллелепипеда размерами 230 × 54 × 64 или 230 × 114 × 64 мм.

По соглашению сторон допускается вырезать из прямоугольного параллелепипеда размерами 230 × 114 × 64 мм образцы других форм и размеров.

5.2.4.1 Образцы формуют способом вибрации, литья или штыкования в металлических разъемных формах. Способ формования указывают в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку.

5.2.5 Форму с образцами выдерживают в увлажняющей камере с относительной влажностью не менее 95 % при температуре (20 ± 2) °С в течение 24 ч. Затем образцы извлекают из формы и выдерживают в течение еще 24 ч в тех же условиях или в течение срока, указанного в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку.

Допускается использовать вместо увлажняющей камеры воздухонепроницаемый полиэтиленовый пакет (пленку).

5.2.6 Расчет кажущейся плотности образцов огнеупорных бетонов

Кажущуюся плотность $\rho_{каж}$, г/см^3, вычисляют по формуле

$$\rho_{каж} = \frac{m_2 - m_1}{V_ф}, \quad (1)$$

где m_2 — масса заполненной формы, г;

m_1 — масса пустой формы, г;

$V_ф$ — внутренний объем формы, см^3.

Допускается определять кажущуюся плотность образцов после сушки (5.4) $\rho_{каж.\,сух}$, г/см^3, по формуле

$$\rho_{каж.сух} = \frac{m}{V}, \quad (2)$$

где m — масса образца, г;

V — объем образца, см^3.

Массу формы или образца определяют взвешиванием на весах с погрешностью, не превышающей 0,1 г. Объем формы или образца определяют измерением их линейных размеров с погрешностью, не превышающей 0,1 мм. Результаты расчета в граммах на кубический сантиметр округляют до второго знака после запятой.

5.3 Формование образцов

5.3.1 Формование образцов из плотных огнеупорных бетонов

5.3.1.1 Образцы из плотных огнеупорных бетонов формуют способом вибрации или литья.

5.3.1.2 Огнеупорную бетонную смесь или компоненты огнеупорной бетонной смеси помещают в смеситель и смешивают не менее 30 с, затем в смесь вливают часть воды и продолжают смешивание. В течение 1 мин после начала смешивания добавляют остаток воды.

Количество воды — по 5.2.2 с предельно допустимым отклонением $\pm\left(0{,}1\frac{m}{100}\right)$, где m — общая масса огнеупорной бетонной смеси в граммах.

Фиксируют массу огнеупорной бетонной смеси и количество введенной жидкости. Рассчитывают количество воды (л), необходимой для затворения 100 кг огнеупорной бетонной смеси.

5.3.1.3 При формовании способом вибрации форму заполняют огнеупорной бетонной массой так, чтобы она выступала над предохранительной насадкой, и включают виброплощадку на 1 мин. В процессе вибрации добавляют в форму огнеупорную бетонную массу таким образом, чтобы поверхность массы находилась на уровне насадки.

Форму устанавливают в центре виброплощадки. Допускается устанавливать симметрично относительно центра виброплощадки две формы при условии одновременного их заполнения.

Амплитуду вибрации виброплощадки контролируют после заполнения формы огнеупорной бетонной массой.

Амплитуда вибрации — (0,75 ± 0,05) мм, для дефлокулированного бетона — (0,50 ± 0,05) мм.

После завершения вибрации удаляют предохранительную насадку, выравнивают поверхность образца с помощью стальной пластины и снимают форму с виброплощадки.

Общее время подготовки образцов от момента включения смесителя до окончания вибрации не должно превышать 10 мин. При формовании образцов из дефлокулированного огнеупорного бетона время вибрации не должно превышать 5 мин.

5.3.1.4 При формовании способом литья форму постепенно заполняют до краев огнеупорной бетонной массой и помещают в увлажняющую камеру.

Общее время подготовки образцов от момента включения смесителя до окончания заполнения формы огнеупорной бетонной массой не должно превышать 10 мин.

5.3.1.5 Формы с образцами выдерживают в увлажняющей камере согласно 5.2.5. Плотность огнеупорных бетонных образцов рассчитывают согласно 5.2.6. Сушку огнеупорных бетонных образцов проводят согласно 5.4.

5.3.2 Формование образцов из теплоизоляционных огнеупорных бетонов

5.3.2.1 Образцы из теплоизоляционных огнеупорных бетонов формуют способом вибрации или штыкования.

5.3.2.2 При формовании способом вибрации огнеупорную бетонную массу смешивают в механическом смесителе, при штыковании — вручную в сферической чаше.

Количество воды — по 5.2.2 с предельно допустимым отклонением $\pm\left(0{,}2\frac{m}{100}\right)$, где m — общая масса огнеупорной бетонной смеси в граммах.

5.3.2.3 При механическом смешивании огнеупорную бетонную смесь перемешивают 30 с, затем постепенно добавляют воду.

Разрешается в процессе смешивания останавливать смеситель и собирать огнеупорную бетонную массу, налипшую на его края.

При ручном смешивании добавляют воду в углубление огнеупорной бетонной смеси и перемешивают. Время смешивания — 5 мин.

Примечание — Смешивание в сферической чаше рекомендуется для легких заполнителей, разрушающихся при механическом смешивании.

5.3.2.4 При формовании способом вибрации форму с предохранительной насадкой устанавливают на виброплощадке. В процессе вибрации добавляют огнеупорную бетонную массу в форму так, чтобы она достигала верха насадки.

Форму устанавливают в центре виброплощадки. Допускается устанавливать симметрично относительно центра виброплощадки две формы при условии одновременного их заполнения.

Амплитуда вибрации — (0,75 ± 0,05) мм, время вибрации — 1 мин.

После завершения вибрации удаляют предохранительную насадку и выравнивают поверхность образца в форме стальной пластиной.

Общее время подготовки образцов от момента включения смесителя до окончания вибрации огнеупорной бетонной массы не должно превышать 10 мин.

5.3.2.5 При формовании способом штыкования консистенция огнеупорной бетонной массы должна обеспечивать свободное перемещение кельмы (лопатки). Не допускается разделение массы на составляющие ее фракции.

Наполняют форму до верха предохранительной насадки и штыкуют с помощью лопатки от поверхности до дна формы. Лопатку перемещают в форме так, чтобы угол между лопаткой и стенкой формы составлял 45°.

Общее время подготовки образцов от момента начала смешивания до окончания штыкования огнеупорной бетонной массы не должно превышать 20 мин.

5.3.2.6 Формы с образцами выдерживают в увлажняющей камере согласно 5.2.5. Кажущуюся плотность огнеупорных бетонных образцов рассчитывают согласно 5.2.6. Сушку огнеупорных бетонных образцов проводят согласно 5.4.

5.4 Сушка образцов

Образцы сушат до постоянной массы при температуре (110 ± 5) °С не менее 24 ч в сушильном шкафу с принудительной вентиляцией. Массу считают постоянной, если после повторной сушки в течение 1 ч результат взвешивания отличается от предыдущего не более чем на 0,1 %.

После сушки образцы охлаждают до температуры окружающей среды в эксикаторе.

5.5 Обжиг образцов

Образцы обжигают при температуре, кратной 100 (до температуры 800 °С включительно) или 50 (при температуре выше 800 °С).

Температуру обжига указывают в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку.

Образцы устанавливают в печь горизонтально в один ряд по высоте на поверхность, ограниченную дном формы, располагая их не ближе чем 50 мм от стен печи и на расстоянии не менее 20 мм друг от друга. Не допускается попадание на образцы прямого излучения в электрической печи или пламени газовой горелки в газовой печи.

Скорости нагрева печи указаны в таблице 1.

Таблица 1

Температура обжига $T_{обж}$, °С	Интервал температур при обжиге, °С	Скорость нагревания, °С/мин, для бетонов		
		плотных	плотных дефлокулированных	теплоизоляционных
До 1250 включ.	От 20 до 600	От 3 до 10	От 2 до 5	От 3 до 10
	От 600 до ($T_{обж}$ — 50)	От 3 до 10	От 3 до 10	От 3 до 10
	До $T_{обж}$	От 1 до 2	От 1 до 2	От 1 до 2
Св. 1250	От 20 до 600	От 3 до 10	От 2 до 5	От 3 до10
	От 600 до 1250	От 3 до 10	От 3 до 10	От 3 до 10
	От 1250 до ($T_{обж}$ — 50)	От 2 до 5	От 2 до 5	От 2 до 5
	До $T_{обж}$	От 1 до 2	От 1 до 2	От 1 до 2

Выдержка при максимальной температуре — 5 ч для плотных бетонов и 10 ч для теплоизоляционных бетонов.

Допускается устанавливать в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку другую длительность выдержки, которую записывают в протоколе испытания.

Погрешность регулирования температуры во время выдержки — ± 10 °С. Образцы охлаждают в печи до температуры 800 °С. Далее для ускорения охлаждения допускается постепенно открывать крышку печи.

6 Срок хранения образцов

Срок хранения образцов после обжига до испытания не должен превышать трое суток.

Безобжиговые образцы не подлежат хранению и их испытания проводят сразу после сушки и охлаждения.

7 Протокол испытаний

Результаты испытаний записывают в протокол, в котором указывают:

- обозначение настоящего стандарта;
- наименование организации, проводившей испытания;
- дату испытаний;
- нормативный документ, марку огнеупорного бетона;
- форму и размеры образца;
- способ формования;
- кажущуюся плотность образца $\rho_{каж}$ или $\rho_{каж.сух}$;
- срок хранения образца до испытаний;
- температуру обжига, скорость нагрева, длительность выдержки;
- количество воды для затворения в л/100 кг огнеупорной бетонной смеси;
- время смешения, время от добавления воды до конца испытания, высоту формы-конуса, значение индекса растекаемости — для плотных бетонов;
- полное время испытания — для теплоизоляционных бетонов.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения консистенции

Консистенцию огнеупорных бетонов определяют с целью уточнения количества воды, указанного в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку и необходимого для приготовления огнеупорной бетонной смеси с заданным индексом растекаемости.

А.1 Определение консистенции плотных виброформованных огнеупорных бетонов

А.1.1 Сущность метода

Метод основан на измерении относительного изменения диаметра образца из огнеупорной бетонной массы при вибрации.

А.1.2 Огнеупорную бетонную смесь взвешивают с погрешностью ± 1 г и помещают в чашу механического смесителя, включают смеситель на 30 с, затем постепенно добавляют воду в количестве, указанном в нормативном документе на продукцию или в договоре на поставку. Время приготовления огнеупорной бетонной массы — от 2 до 6 мин в зависимости от вида огнеупорной бетонной смеси.

Смесь должна заполнить 50 %—75 % объема чаши смесителя по 4.5 настоящего стандарта.

Регистрируют время добавления первой порции воды и ее количество с погрешностью ± 1 г (1 мл).

А.1.3 Допускается увлажнять и смешивать огнеупорную бетонную массу в сферической чаше по 4.6 при помощи кельмы или шпателя по 4.7, соблюдая порядок приготовления массы по А.1.2.

А.1.4 Устанавливают смазанную маслом форму-конус по 4.9 широким основанием на поверхность виброплощадки по 4.10.

Заполняют форму огнеупорной бетонной массой так, чтобы часть массы выступала над верхним краем. Снимают шпателем избыток и разравнивают поверхность массы.

Включают виброплощадку на 30 с.

В процессе вибрации добавляют массу в форму до края.

При испытании плотных бетонов амплитуда вибрации — 0,75 мм, дефлокулированных — 0,50 мм.

Приподнимают форму вертикально над виброплощадкой, слегка нажимают на огнеупорную бетонную массу, выдавливают на поверхность виброплощадки образец и убирают форму.

А.1.5 Включают виброплощадку еще на 30 с. Измеряют штангенциркулем по 4.18 верхний и нижний диаметры образца по взаимно перпендикулярным направлениям с погрешностью, не превышающей 1 мм, вычисляют среднее значение $d_{ср}$ и округляют результат в миллиметрах до целых чисел.

А.1.6 Консистенцию огнеупорной бетонной массы оценивают по значению индекса растекаемости ИР, %, который вычисляют по формуле

$$ИР = \frac{d_{ср} - 100}{100} 100, \qquad (А.1)$$

где $d_{ср}$ — среднее значение диаметра образца после испытания, мм;

100 — диаметр нижнего основания, мм.

Результат в процентах округляют до целых чисел.

В протоколе испытаний записывают количество воды, добавленной при приготовлении огнеупорной бетонной массы, индекс растекаемости и рассчитанное в литрах количество воды на 100 кг сухой бетонной смеси.

Значение индекса растекаемости приведено в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку.

При получении несоответствующего значения индекса растекаемости заданному в нормативном документе на продукцию или договоре на поставку повторяют испытание с новой пробой бетонной смеси и откорректированным количеством воды.

А.2 Определение консистенции плотных литых огнеупорных бетонов

А.2.1 Сущность метода

Метод основан на измерении относительного изменения диаметра образца огнеупорной бетонной массы при растекании его под действием собственного веса.

А.2.2 Выполняют операции по А.1.2 — А.1.3.

А.2.3 Для испытания используют форму-конус высотой 80 мм. Слегка смазывают ее маслом и устанавливают широким основанием вниз на ровный лист из коррозионно-стойкого материала или поверхность виброплощадки.

Заливают в форму огнеупорную бетонную массу и выдерживают 15 с. Осуществляют добавление массы в форму при ее оседании. Избыток огнеупорной бетонной массы с верха формы и вокруг ее основания удаляют.

Поднимают форму вертикально и позволяют огнеупорной бетонной массе свободно растекаться в течение 2 мин.

А.2.4 Измеряют штангенциркулем диаметр растекшейся огнеупорной бетонной массы по двум взаимно перпендикулярным направлениям с погрешностью, не превышающей 1 мм, вычисляют среднее значение $d_{ср}$ и округляют результат в миллиметрах до целых чисел.

А.2.5 Выполняют операции по А.1.6.

А.3 Определение консистенции теплоизоляционных огнеупорных бетонов

А.3.1 Сущность метода

Метод основан на визуальной оценке состояния поверхности чаши для смешивания после встряхивания в ней огнеупорной бетонной массы.

А.3.2 Взвешивают с погрешностью, не превышающей ± 1 г, сухую огнеупорную бетонную смесь в количестве, достаточном для заполнения 50 %—60 % объема сферической чаши (4.6).

Переносят смесь в чашу. Наливают воду в калиброванную мерную емкость.

Допускается применять некалиброванные емкости, при этом количество добавленной воды определяют взвешиванием с погрешностью до ± 1 г.

А.3.3 Добавляют к огнеупорной бетонной смеси воду в количестве, достаточном для полного смачивания смеси, но не менее 75 % минимального количества, указанного в нормативном документе на продукцию или в контракте на поставку.

Перемешивают смесь вручную до получения однородной массы, добавляя при необходимости небольшими порциями воду.

А.3.4 После смешивания чашу с огнеупорной бетонной массой 6 раз приподнимают на высоту около 10 см и ударяют о твердую поверхность.

Готовая масса заданной консистенции должна легко стекать и оставлять на внутренней поверхности чаши мокрый блестящий след.

А.3.5 Для проверки консистенции оставляют чашу на 5 мин, перемешивают огнеупорную бетонную массу и повторяют испытание, ударяя чашу 6 раз о твердую поверхность. При необходимости для достижения нужной консистенции добавляют воду небольшими порциями.

Общее время испытания не должно превышать 20 мин с момента введения первой порции воды.

А.3.6 Измеряют массу или объем воды, затраченный на приготовление огнеупорной бетонной массы.

Вычисляют и в протоколе испытаний записывают в литрах количество воды, необходимое для затворения 100 кг сухой огнеупорной бетонной смеси.

УДК 666.762.81:006.354 ОКС 81.080 И20 ОКСТУ 1509

Ключевые слова: огнеупорные бетоны, образцы, консистенция

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.05.2006. Подписано в печать 06.06.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 225 экз. Зак. 372. С 2902.

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