ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 528— 2009

ОГНЕУПОРЫ

Определение эквивалентного пирометрического конуса (огнеупорности)

ISO 528:1983
Refractory products — Determination of pyrometric cone equivalent (refractoriness)
(IDT)

Издание официальное

БЗ 8—2009/389

Москва
Стандартинформ
2010

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 ООО «Научно–технический центр «Огнеупоры» (ООО «НТЦ» «Огнеупоры») на основе аутентичного перевода на русский язык указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен Техническим комитетом по стандартизации ТК 9 «Огнеупоры»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 9 «Огнеупоры»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2009 г. № 729-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 528:1983 «Огнеупоры. Определение эквивалентного пирометрического конуса (огнеупорности)» (ISO 528:1983 «Refractory products — Determination of pyrometric cone equivalent (refractoriness)»).

В настоящий стандарт внесен ряд редакционных уточнений, не являющихся техническим отклонением и не изменяющих структуру международного стандарта, информация о которых приведена во «Введении».

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

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, 2010

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 . . . 1
4 Сущность метода . . . 2
5 Аппаратура . . . 2
6 Испытуемые образцы . . . 3
6.1 Отбор образцов (проб) . . . 3
6.2 Форма и размеры испытуемых образцов . . . 3
6.3 Подготовка испытуемых образцов . . . 3
7 Выбор пирометрических контрольных конусов . . . 4
8 Подготовка испытательной подставки . . . 4
9 Проведение испытания . . . 5
10 Обработка результатов . . . 6
Приложение А (рекомендуемое) Типовая форма для формования испытуемых образцов . . . 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . 8

Введение

В настоящий стандарт внесены следующие редакционные уточнения:

- термин «шамотные огнеупоры с низким содержанием оксида алюминия» заменен на термин «полукислые огнеупоры» в соответствии с ГОСТ 28874—2004 «Огнеупоры. Классификация»;

- пункт 5.1.2. Сноска[1)] дополнена примечанием «Допускается применение цилиндрической печи с камерой диаметром не менее 60 мм и высотой не менее 100 мм, прямоугольной печи — с камерой шириной не менее 100 мм»;

- пункт 5.3.3, подпункт 6.3.3.2 и подраздел 9.6 дополнены примечаниями рекомендательного характера, которые дополняют требования международного стандарта:

5.3.3: «Рекомендуемая скорость вращения — не более 3 об/мин»;

6.3.3.2: «Рекомендуется применять ступки из других материалов, например корунда или металлов, при обеспечении условий, исключающих попадание материала ступки в пробу»;

9.6: «При повторных испытаниях испытуемых образцов, изготовленных из одного и того же изделия (пробы) в одной лаборатории, расхождение результатов не должно превышать половину интервала значений температуры падения пирометрических контрольных конусов с двумя последовательными номерами, а в разных лабораториях — интервал значений температуры падения пирометрических контрольных конусов с двумя последовательными номерами.

Рекомендуется при последующих испытаниях подставку с испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами вводить в печь при температуре рабочей зоны не выше 1000 °С»;

- подпункт 6.3.3.5 и подраздел 8.2 дополнены примечаниями рекомендательного характера, связанными с климатическими особенностями России:

6.3.3.5: «Рекомендуется сформованные образцы подсушивать»;

8.2: «Рекомендуется подставку с испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами, подготовленную к испытанию, подсушивать в диапазоне значений температуры от 110 °С до 135 °С».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОГНЕУПОРЫ

Определение эквивалентного пирометрического конуса (огнеупорности)

Refractory products.
Determination of pyrometric cone equivalent (refractoriness)

Дата введения — 2010—08—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения огнеупорности кремнеземистых, полукислых и шамотных огнеупоров.

1.2 Область применения настоящего стандарта зависит от наличия необходимых пирометрических контрольных конусов. Для диапазона значений температуры от 1500 °С до 1800 °С используют пирометрические контрольные конусы по ИСО 1146.

1.3 Пирометрические контрольные конусы используют для оценки воздействия высокой температуры на кремнеземистые, полукислые и шамотные огнеупоры, однако по этому методу можно испытывать огнеупоры с другим химико-минеральным составом, но при этом могут быть получены менее достоверные результаты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты[1]:

ИСО 565 Сита контрольные. Проволочная ткань, перфорированные пластины и листы, изготовленные гальваническим методом. Номинальные размеры отверстий (ISO 565, Test sieves — Woven metal wire cloth, perforated plate and electroformed sheet — Nominal sizes of openings)

ИСО 836 Материалы огнеупорные. Терминология (ISO 836, Terminology for refractories)

ИСО 1146 Конусы пирометрические контрольные для лабораторного применения. Технические условия (ISO 1146, Pyrometric reference cones for laboratory use — Specification)

ИСО 5022 Изделия огнеупорные фасонные. Отбор образцов и приемочные испытания (ISO 5022, Shaped refractory products — Sampling and acceptance testing)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **огнеупорность** (refractoriness): Свойство материала, характеризующее устойчивость к воздействию высокой температуры[2].

---

[1] Для датированных ссылок используют только указанное издание стандарта. В случае недатированных ссылок — последнее издание стандарта, включая все изменения и поправки.

[2] Определение термина — по ИСО 836.

Издание официальное

3.2 **пирометрический контрольный конус** (pyrometric reference cone): Усеченная наклонная треугольная пирамида определенных формы, размеров и состава, которая при нагреве в определенных условиях изгибается в соответствии с температурой (3.3).

3.3 **температура падения** (temperature collapse): Температура, при которой вершина пирометрического контрольного конуса касается поверхности подставки, на которой он установлен, при нагреве его с заданной скоростью при определенных условиях.

4 Сущность метода

Испытуемые образцы нагревают при определенных условиях одновременно с пирометрическими контрольными конусами с известной огнеупорностью и сравнивают значения их температуры падения.

5 Аппаратура

5.1 Печь

5.1.1 Печь может быть цилиндрической или прямоугольной, вертикальной или горизонтальной.

5.1.2 При проведении испытания перепад температуры между самым холодным и самым горячим участками пространства, занимаемого подставкой с испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами, не должен превышать 10 °С, что соответствует примерно половине интервала между значениями температур падения пирометрических контрольных конусов по ИСО 1146[1)] с двумя последовательными номерами. Равномерность распределения температуры проверяют периодически[2)].

5.1.3 Печь должна обеспечивать достижение требуемой температуры со скоростями, установленными в 9.2 и 9.3.

5.1.4 Атмосфера в печи должна содержать свободный кислород[3)].

5.1.5 При применении пламенной печи пирометрические контрольные конусы и испытуемые образцы должны быть защищены от воздействия пламени и турбулентности горячих газов.

5.2 Пирометрические контрольные конусы

5.2.1 Для испытания предпочтительно использовать пирометрические контрольные конусы по ИСО 1146.

5.2.2 Допускается использовать другие пирометрические контрольные конусы при условии:

a) указания изготовителем пирометрических контрольных конусов их контрольных температур;

b) соответствия пирометрических контрольных конусов их контрольным температурам в пределах допускаемого отклонения, установленного в ИСО 1146[4)];

c) указания изготовителем пирометрических контрольных конусов угла установки направляющего ребра или направляющей грани (8.2), а также скорости или скоростей, с которыми пирометрические контрольные конусы должны быть нагреты (9.3);

d) согласования типа пирометрических контрольных конусов между исполнителем испытания и заказчиком.

5.3 Подставка для пирометрических контрольных конусов и испытуемых образцов

5.3.1 Огнеупорная подставка для пирометрических контрольных конусов и испытуемых образцов в зависимости от типа используемой печи может быть прямоугольной или круглой формы с плоскопараллельными поверхностями.

[1)] Для соблюдения этого требования при применении пирометрических контрольных конусов со стандартной высотой 30 мм цилиндрическая печь должна иметь камеру диаметром не менее 80 мм, прямоугольная печь — камеру высотой не менее 60 мм и шириной не менее 80 мм.

Примечание — Допускается применение цилиндрической печи с камерой диаметром не менее 60 мм и высотой не менее 100 мм, прямоугольной печи — с камерой шириной не менее 100 мм.

[2)] Равномерность распределения температуры может быть проверена с использованием термопар или пирометрических контрольных конусов.

[3)] Некоторые печи (например печи на углеводородных газах и кислороде) не подходят для испытания из-за высокого содержания восстановительных газов и паров воды в их атмосфере.

[4)] Это условие гарантирует изготовитель пирометрических контрольных конусов; в противном случае конусы испытывают по ИСО 1146, раздел 6.

5.3.2 Материал подставки и огнеупорная масса, применяемая для закрепления пирометрических контрольных конусов и испытуемых образцов на подставке, во время испытания не должны взаимодействовать между собой, а также с пирометрическими контрольными конусами или испытуемыми образцами.

5.3.3 Для уменьшения влияния неравномерности распределения температуры в печи допускается осуществлять вращение подставки относительно печи во время испытания, например вокруг вертикальной оси.

Примечание — Рекомендуемая скорость вращения — не более 3 об/мин.

6 Испытуемые образцы

6.1 Отбор образцов (проб)

Количество изделий (образцов) или количество неформованного огнеупора (проба), отбираемое для испытания, — в соответствии со стандартной процедурой отбора, согласованной заинтересованными сторонами[1)].

6.2 Форма и размеры испытуемых образцов

Испытуемый образец должен иметь геометрическую форму, аналогичную применяемым пирометрическим контрольным конусам. Высота каждого испытуемого образца должна быть не менее 100 % (30 мм), но не более 120 % (36 мм) высоты используемого пирометрического контрольного конуса.

6.3 Подготовка испытуемых образцов

6.3.1 Общие положения

Испытуемые образцы вырезают из обожженных изделий по 6.3.2. Изделия, из которых невозможно вырезать испытуемые образцы, размалывают и формуют образцы в соответствии с 6.3.3.

Испытуемые образцы из порошковых и гранулированных неформованных огнеупоров формуют по 6.3.3.

6.3.2 Вырезанные испытуемые образцы

6.3.2.1 Испытуемые образцы вырезают из прямоугольных или фасонных изделий пилой и зачищают на шлифовальном круге до полного удаления поверхностной корки.

6.3.2.2 При испытании неформованных огнеупоров (обмазок, материалов для набивки, огнеупорных цементов и огнеупорных бетонов) из отобранных проб формуют заготовку, которую обжигают в соответствии со свойствами материала и условиями их применения; температуру обжига фиксируют в протоколе испытания. Испытуемые образцы вырезают пилой из обожженной заготовки и зачищают на шлифовальном круге до полного удаления поверхностной корки.

6.3.2.3 При подготовке испытуемого образца резкой по 6.3.2.1 и 6.3.2.2 рекомендуется сначала вырезать прямоугольную призму размерами 15 × 15 × 40 мм для испытуемого образца высотой 30 мм. В случае если огнеупор имеет крупнокристаллическую или рыхлую структуру, его пропитывают смолой с массовой долей золы не более 0,5 % (например Канадским бальзамом). Затем призму подрезают и подшлифовывают.

6.3.3 Формованные испытуемые образцы

6.3.3.1 Испытуемые образцы из огнеупорного сырья, неформованных материалов и тех огнеупорных изделий, из которых невозможно вырезать испытуемые образцы по 6.3.2, подготавливают по 6.3.3.2—6.3.3.6.

6.3.3.2 Пробу или пробы, отобранные по 6.1, измельчают до полного прохождения через лабораторное сито с номинальным размером ячейки 2 мм по ИСО 565. Используя стандартную процедуру, согласованную между заинтересованными сторонами, уменьшают количество материала до необходимого для формования требуемого числа испытуемых образцов. Затем полученную пробу растирают в агатовой ступке до полного прохождения через лабораторное сито с номинальным размером ячейки 180 мкм по ИСО 565.

[1)] Например по ИСО 5022.

В процессе измельчения пробу периодически просеивают, чтобы не допустить образования избытка мелких фракций[1].

Примечание — Рекомендуется применять ступки из других материалов, например корунда или металлов, при обеспечении условий, исключающих попадание материала ступки в пробу.

6.3.3.3 На всех стадиях дробления и измельчения должно быть исключено попадание постороннего материала. При этом пробу тщательно перемешивают на всех стадиях, чтобы состав испытуемых образцов соответствовал составу отобранных проб.

6.3.3.4 Смешивают измельченную пробу с водой, в которую при использовании непластичного испытуемого материала добавляют органическую связку с массовой долей золы не более 0,5 %. Если испытуемый материал взаимодействует с водой, то используют жидкость, не взаимодействующую с испытуемым материалом.

6.3.3.5 Для формования испытуемых образцов используют специальные формы[2].

Примечание — Рекомендуется сформованные образцы подсушивать.

6.3.3.6 Огнеупоры и огнеупорное сырье, предназначенные для изготовления испытуемых образцов и претерпевающие значительные объемные изменения в процессе обжига, перед изготовлением испытуемых образцов подвергают термической обработке, например глины обжигают при температуре около 1000 °С. Испытуемые образцы должны отвечать требованиям 6.2.

7 Выбор пирометрических контрольных конусов

Число пирометрических контрольных конусов для испытания выбирают в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер конуса	Число конусов, шт.	
	для круглой подставки	для прямоугольной подставки
a) Конус с номером, соответствующим ожидаемой огнеупорности испытуемого материала	2	2
b) Конус с номером, меньшим на единицу, чем в пункте a)	1	2
c) Конус с номером, большим на единицу, чем в пункте a)	1	2

8 Подготовка испытательной подставки

8.1 Два испытуемых образца и пирометрические контрольные конусы, выбранные в соответствии с разделом 7, устанавливают на испытательную подставку по одной из схем, приведенных на рисунке 1, в зависимости от формы испытательной подставки — круглой или прямоугольной. Образцы и конусы должны иметь достаточное пространство для свободного изгиба. Закрепляют основание каждого образца и пирометрического контрольного конуса на подставке с использованием огнеупорной массы.

8.2 Испытуемые образцы и пирометрические контрольные конусы устанавливают таким образом, чтобы угол между коротким ребром или гранью[3] и вертикалью был равен углу, указанному изготовителем пирометрических контрольных конусов (рисунок 2).

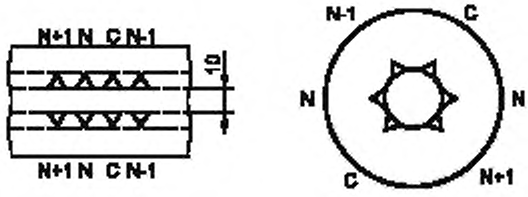
Примечание — Рекомендуется подставку с испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами, подготовленную к испытанию, подсушивать в диапазоне значений температуры от 110 °С до 135 °С.

---

[1] Через лабораторное сито с номинальным размером ячеек 90 мкм должно проходить не более 50 % растертой пробы, за исключением случая, когда в исходных материалах содержание мелких фракций превышает 50 %.

[2] Типовая форма для подготовки испытуемых образцов приведена в приложении А.

[3] Выбор ребра или грани зависит от формы пирометрического контрольного конуса.



С — испытуемые образцы; N-1, N и N+1 — пирометрические контрольные конусы в ожидаемом температурном интервале испытуемого образца

Рисунок 1 — Схемы расположения испытуемых образцов и пирометрических контрольных конусов на подставке

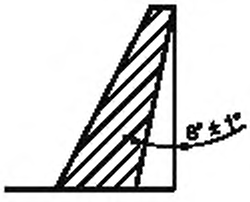


Рисунок 2 — Пирометрический контрольный конус с типичным углом наклона наружного ребра или грани

9 Проведение испытания

9.1 Подставку с прикрепленными к ней испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами помещают в печь в зону равномерного распределения температуры.

9.2 В течение полутора — двух часов поднимают температуру печи до температуры, на 200 °С ниже предполагаемого значения огнеупорности испытуемого образца.

9.3 Затем поднимают температуру со средней скоростью 2,5 °С/мин[1)] или со скоростью, заданной изготовителем пирометрических контрольных конусов по 5.2.2. Подъем температуры осуществляют с заданной скоростью таким образом, чтобы ее отклонение от заданного режима не превышало 10 °С.

9.4 Нагрев прекращают, как только вершина одного из испытуемых образцов коснется подставки. Если в ходе испытания невозможно наблюдать за испытуемыми образцами, нагрев прекращают при температуре, соответствующей пирометрическому контрольному конусу с номером, имеющим огнеупорность, близкую к ожидаемой огнеупорности испытуемого образца. Температуру падения определяют оптическим пирометром или термопарой при предварительном испытании пирометрического контрольного конуса с тем же номером.

9.5 Извлекают подставку из печи и фиксируют номер пирометрического контрольного конуса, который деформировался аналогично испытуемым образцам, или, по возможности, номера двух пирометрических контрольных конусов, которые изогнулись: один немного больше, другой немного меньше, чем каждый из испытуемых образцов.

9.6 Испытание повторяют, если один или более испытуемых образцов или пирометрических контрольных конусов наклонились не через грань или короткое ребро, а также если разница между значениями температуры падения двух испытуемых образцов превышает половину интервала между значениями температуры падения пирометрических контрольных конусов с двумя последовательными номерами.

Примечание — При повторных испытаниях испытуемых образцов из одного и того же изделия (пробы), изготовленных в одной лаборатории, расхождение результатов не должно превышать половину интервала значений температуры падения пирометрических контрольных конусов с двумя последовательными номерами, а в разных лабораториях — интервал значений температуры падения пирометрических контрольных конусов с двумя последовательными номерами.

[1)] Скорость нагрева 2,5 °С/мин соответствует промежутку времени около 8 мин между падением пирометрических контрольных конусов с двумя соседними номерами.

Рекомендуется при последующих испытаниях подставку с испытуемыми образцами и пирометрическими контрольными конусами вводить в печь при температуре рабочей зоны не выше 1000 °С.

10 Обработка результатов

10.1 Огнеупорность испытуемого образца выражают номером пирометрического контрольного конуса или номерами двух пирометрических контрольных конусов в соответствии с 9.5.

10.2 В протоколе испытания указывают:

a) наименование организации, проводившей испытание;

b) дату проведения испытания;

c) ссылку на настоящий стандарт: «Определение эквивалентного пирометрического конуса (огнеупорности) — в соответствии с ГОСТ Р ИСО 528—2009»;

d) обозначение испытуемого изделия или материала (изготовитель, тип, номер партии и т. д.);

e) способ изготовления испытуемого образца (резка или формование);

f) при необходимости, температуру предварительного обжига огнеупоров и огнеупорного сырья для испытуемого образца (6.3.3.6);

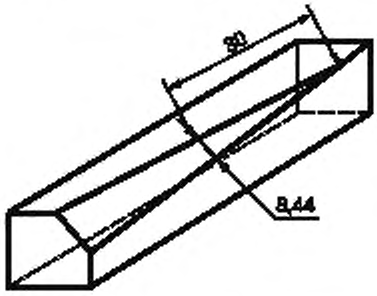
g) огнеупорность испытуемого образца и тип применяемых пирометрических контрольных конусов: например, «ISO 170» по ИСО 1146.

10.3 При проведении повторных испытаний учитывают каждый полученный результат.

Приложение А
(рекомендуемое)

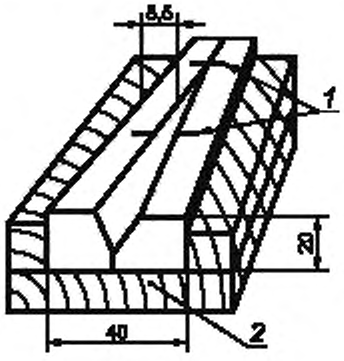
Типовая форма для формования испытуемых образцов

А.1 Типовая разъемная форма для формования испытуемых образцов по 6.3.3 приведена на рисунке А.1[1].



a — Левая половина разъемной формы

Примечание — Форму изготовляют из меди (латуни) или стали преимущественно в закаленном состоянии. Внутренние поверхности формы шлифуют.



1 — метки, *2* — древесина

b — Форма в собранном виде

Примечание — Метками отмечена высота образца.

Рисунок А.1 — Типовая разъемная форма для формования испытуемых образцов

[1] В соответствии с рисунком по АСТМ С 24.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 565:1990	—	*
ИСО 836:2001	—	*
ИСО 1146:1988	IDT	ГОСТ Р ИСО 1146—2009 «Конусы пирометрические контрольные для лабораторного применения. Технические условия»
ИСО 5022:1979	MOD	ГОСТ 8179—98 (ИСО 5022—79) «Изделия огнеупорные. Отбор образцов и приемочные испытания»

* Соответствующий национальный 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.

Примечания

1 ГОСТ Р 51568—99 (ИСО 3310-1—90) «Сита лабораторные из металлической проволочной сетки. Технические условия» содержит требования к ситам в соответствии со стандартом ИСО 565:1990.

2 ГОСТ Р 52918—2008 «Огнеупоры. Термины и определения» содержит термины и определения в соответствии со стандартом ИСО 836:2001.

3 В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов.

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 666.76:006.354 ОКС 81.080 И29 ОКСТУ 1509

Ключевые слова: огнеупоры, огнеупорность, пирометрический контрольный конус, испытуемый образец, температура падения

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.03.2010. Подписано в печать 26.03.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 121 экз. Зак. 215.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.