ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 7663— 2017

БУТИЛКАУЧУКИ ГАЛОГЕНИРОВАННЫЕ (BIIR и CIIR)

Методы оценки

(ISO 7663:2014, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 февраля 2017 г. № 80-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 7663:2014 «Галогенированные изобутилен-изопреновые каучуки (BIIR и CIIR). Методы оценки» (ISO 7663:2014 «Halogenated isobutene-isoprene rubbers (BIIR and CIIR) — Evaluation procedures», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2017

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 Отбор проб и процедуры дальнейшей подготовки 2
4 Физические и химические испытания каучука 2
5 Подготовка смеси для испытаний 2
6 Определение вулканизационных характеристик на реометре 5
7 Определение упругопрочностных свойств вулканизатов при растяжении 5
8 Прецизионность 5
9 Протокол испытаний 5
Приложение А (справочное) Прецизионность 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 8
Библиография 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БУТИЛКАУЧУКИ ГАЛОГЕНИРОВАННЫЕ (BIIR и CIIR)

Методы оценки

Halogenated isobutene-isoprene rubbers (BIIR and CIIR). Evaluation procedures

Дата введения — 2018—01—01

Предупреждение — Пользователи настоящего стандарта должны быть знакомы с нормальной лабораторной практикой. В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за разработку соответствующих правил по технике безопасности и охране здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает:

- физические и химические испытания каучуков;
- стандартизованные материалы, стандартизованную рецептуру для испытаний, а также оборудование и методы оценки характеристик вулканизации для всех типов галогенированных бутилкаучуков (BIIR и CIIR).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

ISO 37, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties (Резина вулканизованная или термопластик. Определение упругопрочностных свойств при растяжении)

ISO 247, Rubber — Determination of ash (Резина. Определение золы)

ISO 248-1, Rubber, raw — Determination of volatile-matter content — Part 1: Hot-mill method and oven method (Каучук. Определение содержания летучих веществ. Часть 1. Метод горячего вальцевания и метод с использованием термостата)

ISO 248-2, Rubber, raw — Determination of volatile-matter content — Part 2: Thermogravimetric methods using an automatic analyser with an infrared drying unit (Каучук. Определение содержания летучих веществ. Часть 2. Термогравиметрические методы с использованием автоматического анализатора с инфракрасным высушивающим устройством)

ISO 289-1, Rubber, unvulcanized — Determinations using a shearing-disc viscometer — Part 1: Determination of Mooney viscosity (Резина невулканизованная. Определение с использованием вискозиметра со сдвиговым диском. Часть 1. Определение вязкости по Муни)

ISO 1795:2007, Rubber, raw natural and raw synthetic — Sampling and further preparative procedures (Каучук натуральный и синтетический. Отбор проб и процедуры дальнейшей подготовки)

ISO 2393, Rubber test mixes — Preparation, mixing and vulcanization — Equipment and procedures (Смеси резиновые для испытаний. Приготовление, смешение и вулканизация. Оборудование и методы)

ISO 3417, Rubber — Measurement of vulcanization characteristics with the oscillating disc curemeter (Резина. Определение вулканизационных характеристик с использованием вулкаметра с колеблющимся диском)

Издание официальное

ISO 6502, Rubber — Guide to the use of curemeters (Резина. Руководство по использованию вулкаметров)

ISO 23529, Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods (Резина. Общие процедуры приготовления и кондиционирования образцов для физических методов испытаний)

3 Отбор проб и процедуры дальнейшей подготовки

3.1 Отбор проб от партии — по ИСО 1795.

3.2 Отбирают приблизительно 1,5 кг лабораторной пробы по ИСО 1795.

3.3 Готовят образцы для испытаний по ИСО 1795.

4 Физические и химические испытания каучука

4.1 Вязкость по Муни

Готовят невальцованный образец для испытаний по ИСО 1795.

Если по состоянию лабораторной пробы (например, повышенная пористость) или по соглашению с заинтересованными сторонами требуется вальцевание, его проводят по ИСО 1795 (пункт 7.3.2.2, абзацы 1 и 2).

Определяют вязкость по Муни по ИСО 289-1, используя для испытания образец, вырезанный из лабораторной пробы, без пузырей и раковин, которые могут захватывать воздух от ротора и поверхности полуформ.

Определяют вязкость ML (1 + 8) при температуре 125 °С.

4.2 Содержание летучих веществ

Определяют содержание летучих веществ методом горячего вальцевания по ИСО 248-1 или методом по ИСО 248-2.

4.3 Содержание золы

Определяют содержание золы методом А или В по ИСО 247.

5 Подготовка смеси для испытаний

5.1 Стандартная рецептура смеси для испытаний

Стандартная рецептура смеси для испытаний приведена в таблице 1. В качестве ингредиентов используют национальные или международные стандартные образцы. Если стандартные образцы отсутствуют, то используют материалы, согласованные заинтересованными сторонами.

Таблица 1 — Стандартная рецептура смеси для оценки галогенированных бутилкаучуков

Наименование	Части по массе
Галогенированный бутилкаучук (BIIR или CIIR)	100,00
Стеариновая кислота[a), b)]	1,00
Промышленный технический углерод[c)]	40,00
Оксид цинка[a), d)]	5,00
Общее	146,00

[a)] Используют порошковые материалы.
[b)] Стандартный образец стеариновой кислоты описан в стандарте [1]. Используют класс А.
[c)] Используют находящуюся в обращении партию контрольного промышленного технического углерода.
[d)] Стандартный образец оксида цинка описан в стандарте [3]. Используют оксид цинка, полученный косвенным методом («французский процесс»).

5.2 Процедура подготовки

5.2.1 Оборудование и процедура подготовки

Оборудование и процедуры подготовки, смешения и вулканизации — по ИСО 2393.

5.2.2 Процедура смешения

5.2.2.1 Общие требования

Используют две следующие альтернативные процедуры смешения, при этом в соответствии с ИСО 2393 предпочтительной является процедура с использованием лабораторного закрытого резиносмесителя:

- метод А: смешение на вальцах;
- метод В: одностадийное смешение в лабораторном закрытом резиносмесителе.

Примечание — Вышеуказанные процедуры могут давать неидентичные результаты.

5.2.2.2 Метод А (процедура смешения на вальцах)

Масса загрузки ингредиентов в граммах для стандартных лабораторных вальцов должна в четыре раза превышать массу, указанную в рецептуре, т. е. 4 × 146,00 г = 584 г. При смешении поддерживают температуру поверхности валков (40 ± 5) °С.

Процесс вулканизации галогенированного бутилкаучука с оксидом цинка очень чувствителен к влаге. Поэтому следует соблюдать осторожность при кондиционировании технического углерода.

Кондиционируют технический углерод 1 ч при температуре (125 ± 3) °С. Толщина слоя технического углерода не должна превышать 10 мм. Хранят кондиционированный технический углерод во влагонепроницаемом контейнере.

Во время смешения в зазоре между валками следует поддерживать хорошо обрабатываемый запас смеси. Если это не обеспечивается при установленном зазоре, как указано ниже, могут быть необходимы небольшие корректировки зазора между валками.

Смешивают стеариновую кислоту и технический углерод в подходящей емкости до начала процесса смешения.

		Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
a)	Вальцуют каучук на медленном валке при зазоре между валками 0,65 мм	1,0	1,0
b)	Вводят равномерно вдоль валков с одинаковой скоростью смесь стеариновой кислоты и технического углерода. Вводят в смесь все материалы, просыпавшиеся с вальцов	9,5	10,5
c)	После введения всей смеси стеариновой кислоты и технического углерода делают по одному подрезу на 3/4 валка с каждой стороны	0,5	11,0
d)	Вводят оксид цинка	3,0	14,0
e)	После введения всего количества оксида цинка делают поочередно по три подреза на 3/4 валка с каждой стороны	2,0	16,0
f)	Срезают смесь с вальцов. Устанавливают зазор между валками 0,8 мм и пропускают шесть раз свернутую в рулон смесь перпендикулярно к поверхности валков	2,0	18,0

g) Листуют смесь до толщины приблизительно 6 мм. Проводят контрольное взвешивание смеси (см. ИСО 2393). Если масса смеси отличается от расчетной более чем на $^{+0,5}_{-1,5}$ %, смесь бракуют и проводят повторное смешение.

h) Листуют смесь до толщины приблизительно 2,2 мм для подготовки пластин для испытаний или до требуемой толщины для подготовки образцов в форме колец по ИСО 37.

i) Перед вулканизацией или испытанием на реометре выдерживают смесь 2—24 ч по возможности при стандартной лабораторной температуре и влажности по ИСО 23529.

5.2.2.3 Метод В (одностадийное смешение в лабораторном закрытом резиносмесителе)

Масса смеси для лабораторного закрытого резиносмесителя номинальной вместимостью 65—2000 см^3 должна равняться произведению номинальной вместимости резиносмесителя в кубических сантиметрах на плотность смеси. Для каждой смеси параметры лабораторного закрытого резиносмесителя должны быть одинаковыми при подготовке серии идентичных смесей. В начале каждой серии смесей для испытаний смесь для кондиционирования смесителя должна быть приготовлена по той же рецептуре, что и для смесей для испытаний. После окончания смешения одной смеси для испытания и перед началом смешения следующей охлаждают лабораторный закрытый резиносмеситель до температуры 60 °С. Условия регулирования температуры не должны изменяться при смешении серии смесей для испытаний.

Техника смешения должна обеспечивать хорошее диспергирование всех ингредиентов.

Кондиционируют технический углерод по 5.2.2.2.

Примечание — Используют следующую общую процедуру смешения в лабораторном закрытом резиносмесителе.

		Продолжительность, мин	Общая продолжительность, мин
a)	Загружают стеариновую кислоту, оксид цинка и технический углерод, затем 3/4 каучука, опускают затвор и запускают таймер	0,0	0,0
b)	Проводят смешение, при необходимости поднимая затвор для очистки горловины смесителя и верхней части затвора. Добавляют оставшуюся часть каучука	1,5	1,5
c)	Проводят смешение	3,5	5,0

d) Выключают двигатель, поднимают затвор, открывают камеру для смешения и выгружают смесь. Записывают максимальную температуру смеси.
Конечная температура смеси через 5 мин после выгрузки не должна превышать 120 °С. При необходимости для достижения этого условия регулируют массу смеси или верхнее значение температуры.

e) Сразу дважды пропускают смесь на вальцах при температуре поверхности валков (40 ± 5) °С и зазоре между валками 3,0 мм или сжимают смесь между двумя стальными пластинами с усилием 100 кН в течение 5 с при температуре (30 ± 5) °С.

f) Проводят контрольное взвешивание смеси (см. ИСО 2393). Если масса смеси отличается от расчетной более чем на $^{+0,5}_{-1,5}$ %, смесь бракуют и проводят повторное смешение.

g) Кондиционируют смесь 2—24 ч при стандартной лабораторной температуре и влажности по ИСО 23529. Отрезают образец для проведения испытаний на реометре по 6.1 или 6.2.

h) При необходимости листуют смесь до толщины приблизительно 2,2 мм для подготовки пластин для испытаний или до требуемой толщины для подготовки образцов в форме колец по ИСО 37. Кондиционируют смесь в соответствии с перечислением g).

Для лабораторного закрытого резиносмесителя номинальной вместимостью 65 см^3 пригодная масса загрузки составляет 0,48 массы, указанной в рецептуре, т. е. 0,48 × 146,00 г = 70,08 г.

Готовят каучук, пропуская один раз на вальцах при зазоре между валками 0,5 мм при температуре поверхности валков (50 ± 5) °С. Нарезают листы на полоски шириной 20 мм.

Проводят смешение при температуре головки (60 ± 3) °С и угловой скорости вращения ненагруженного ротора 6,3—6,6 рад/с (60—63 об/мин).

Для лабораторного закрытого резиносмесителя номинальной вместимостью (1170 ± 40) см^3 пригодная масса загрузки составляет 8,5 × 156,75 г = 1332 г.

Угловая скорость вращения быстрого ротора должна составлять 7—8 рад/с (67—87 об/мин).

6 Определение вулканизационных характеристик на реометре

6.1 Использование реометра с колеблющимся диском

Измеряют следующие стандартные характеристики испытаний: M_L, M_H, t_{s1}, $t'_c(50)$ и $t'_c(90)$ в соответствии с ИСО 3417 при следующих условиях испытаний:

- частота колебаний: 1,7 Гц (100 циклов в минуту);
- амплитуда колебаний: 1°.

Примечание — В качестве альтернативы допускается амплитуда колебаний 3°. Если выбирают такую амплитуду, то вместо t_{s1} измеряют t_{s2}.

- селективность: выбирают для получения смещения не менее 75 % полной шкалы при M_H;
- температура полуформ: (160,0 ± 0,3) °С;
- время предварительного прогрева: не нормируется.

6.2 Использование безроторного реометра

Измеряют следующие стандартные характеристики испытаний: F_L, F_{HR}, t_{s1}, $t'_c(50)$ и $t'_c(90)$ в соответствии с ИСО 6502 при следующих условиях испытаний:

- частота колебаний: 1,7 Гц (100 циклов в минуту);
- амплитуда колебаний: 0,5°.

Примечание — В качестве альтернативы допускается амплитуда колебаний 1°. Если выбирают такую амплитуду, то вместо t_{s1} измеряют t_{s2}.

- селективность: выбирают для получения смещения не менее 75 % полной шкалы при F_{HR};
- температура полуформ: (160,0 ± 0,3) °С;
- время предварительного прогрева: не нормируется.

7 Определение упругопрочностных свойств вулканизатов при растяжении

Вулканизируют испытательные пластины при температуре 150 °С в течение 15, 30 и 45 мин соответственно.

Кондиционируют вулканизированные пластины 16—19 ч при стандартной лабораторной температуре и при стандартной влажности по ИСО 23529.

Измеряют упругопрочностные свойства по ИСО 37.

Примечание — Метод В (одностадийное смешение в лабораторном закрытом резиносмесителе) обеспечивает достаточную смешиваемость материалов для оценки характеристик вулканизации при испытании на реометре и оценки упругопрочностных свойств на одной вулканизированной пластине. Рекомендованное время вулканизации составляет 45 мин при температуре 150 °С, однако могут быть целесообразными другие значения.

8 Прецизионность

Сведения о прецизионности приведены в приложении А.

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

a) обозначение настоящего стандарта;

b) подробную информацию, необходимую для идентификации пробы;

c) метод определения золы (метод А или В по ИСО 247);

d) метод определения содержания летучих веществ (метод вальцевания по ИСО 248-1 или метод с использованием термостата по ИСО 248-2);

e) информацию о используемых стандартных образцах;

f) информацию о лабораторных условиях при подготовке смеси для испытаний;

g) процедуру смешения, используемую в 5.2.2;

h) размер (номинальную вместимость) смесителя, использованного в методе В;

i) по разделу 6:

- тип используемого реометра и стандартный образец;
- выбранную амплитуду колебаний;
- значения, полученные для стандартных характеристик испытаний, измеренные в 6.1 и 6.2;

j) периоды вулканизации, используемые в разделе 7;

k) любые отклонения, отмеченные при испытаниях по настоящему стандарту;

l) процедуры, не предусмотренные настоящим стандартом или ссылочными стандартами, в том числе несоответствие ИСО 23529, а также необязательные процедуры;

m) результаты испытаний с указанием единиц измерения;

n) дату проведения испытаний.

Приложение А
(справочное)

Прецизионность

А.1 Общие положения

Прецизионность, выраженная как повторяемость и воспроизводимость, вычислена в соответствии с отчетом [2].

Примечание — Прецизионность получена по данным стандарта [4].

А.2 Сведения о прецизионности

Определяли прецизионность типа 2 (межлабораторную). В программе межлабораторных испытаний были использованы два разных материала (каучуки BIIR и CIIR); испытания проводили в пяти лабораториях в два разных дня.

А.3 Показатели прецизионности

Результаты вычислений повторяемости и воспроизводимости приведены в таблице А.1. Использованы следующие обозначения:

Таблица А.1 — Показатели прецизионности

Показатель	Единицы измерения	Медианное значение	Внутрилабораторная прецизионность			Межлабораторная прецизионность		
			s_r	r	(r)	s_R	R	(R)
M_L	дН·м	12,30	(0,50) 0,21	(1,42) 0,59	(11,50) 4,80	(1,80) 1,02	(4,25) 2,89	(38,60) 23,50
M_H	дН·м	23,50	(0,51) 0,33	(1,44) 0,93	(6,10) 4,00	(1,73) 1,07	(4,90) 3,03	(20,90) 12,90
t_{s1}	мин	3,10	(0,16) 0,19	(0,45) 17,40	(14,50) 17,40	(0,39) 0,39	(1,10) 1,10	(35,50) 35,50
$t'_c(90)$	мин	13,10						
Для определения упругопрочностных свойств:								
Напряжение при удлинении 300 %	МПа	6,60	(0,41) 0,38	(1,16) 1,08	(17,60) 16,40	(0,61) 0,75	(1,73) 2,12	(26,20) 32,10
Прочность при растяжении	МПа	14,35	(0,57) 0,62	(1,60) 1,75	(11,10) 12,20	(2,15) 1,58	(6,08) 4,47	(42,20) 31,00
Относительное удлинение при разрыве	%	495,0	(48,0) 33,0	(136,0) 93,0	(27,5) 18,8	(41,5) 21,5	(118,0) 61,0	(23,8) 123,0
Примечание — Все значения M_L, M_H, t_{s1} и $t'_c(90)$ измерены при температуре 160 °С, частоте колебаний 1,7 Гц, амплитуде колебаний 1°. Значения для процедуры смешения с использованием закрытого микрорезиносмесителя приведены в скобках. Для вычислений (r) и (R) использовали медианное значение диапазона.								

r — повторяемость, единицы измерения. Значение, ниже которого с установленной вероятностью находится абсолютная разность двух результатов испытаний, проведенных в одной лаборатории;

(r) — относительная повторяемость, % отн.

Результаты испытаний получены с использованием одного и того же метода на номинально идентичных испытуемых материалах в одних и тех же условиях (одни и те же оператор, оборудование и лаборатория) в течение установленного периода времени. Если нет других указаний, доверительная вероятность составляет 95 %;

R — воспроизводимость, единицы измерения. Значение, ниже которого с установленной вероятностью находится абсолютная разность двух результатов испытаний, проведенных в разных лабораториях;

(R) — относительная воспроизводимость, % отн.

Результаты испытаний получены с использованием одного и того же метода на номинально идентичных испытуемых материалах в разных условиях (разные операторы, оборудование и лаборатории) в течение установленного периода времени. Если нет других указаний, доверительная вероятность составляет 95 %;

s_r — стандартное отклонение повторяемости, единицы измерения;

s_R — стандартное отклонение воспроизводимости, единицы измерения.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 37	IDT	ГОСТ ISO 37—2013 «Резина или термопластик. Определение упругопрочностных свойств при растяжении»
ISO 247	IDT	ГОСТ ISO 247—2013 «Каучук и резина. Определение золы»
ISO 248-1	IDT	ГОСТ ISO 248-1—2013 «Каучук. Определение содержания летучих веществ. Часть 1. Метод горячего вальцевания и метод с использованием термостата»
ISO 248-2	NEQ	ГОСТ ИСО 248—96 «Каучук. Определение содержания летучих веществ»
ISO 289-1	NEQ	ГОСТ 10722—76 «Каучуки и резиновые смеси. Метод определения вязкости и способности к преждевременной вулканизации»
ISO 1795:2007	NEQ	ГОСТ ИСО 1795—96 «Каучук натуральный и синтетический. Отбор проб и дальнейшие подготовительные процедуры»
ISO 2393	IDT	ГОСТ ISO 2393—2016 «Смеси резиновые для испытания. Приготовление, смешение и вулканизация. Оборудование и методы»
ISO 3417	—	*
ISO 6502	—	*
ISO 23529	IDT	ГОСТ ISO 23529—2013 «Резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для определения физических свойств»

*Соответствующий национальный, межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Для получения перевода следует обращаться в ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса».

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] ISO 8312 — Rubber compounding ingredients — Stearic acid — Definition and test methods (Ингредиенты резиновой смеси. Стеариновая кислота. Определение и методы испытаний)

[2] ISO/TR 9272 — Rubber and rubber products — Determination of precision for test method standards (Резина и резиновые изделия. Определение показателей прецизионности для стандартов на методы испытаний)

[3] ISO 9298 — Rubber compounding ingredients — Zinc oxide — Test methods (Ингредиенты резиновой смеси. Оксид цинка. Методы испытаний)

[4] ASTM D 3958:1995 — Standard test methods for rubber — Evaluation of BIIR and CIIR (Halogenated isobutene-isoprene rubber) [Стандартные методы испытаний каучука. Оценка BIIR и CIIR (галогенированных изобутен-изопреновых каучуков)]

УДК 678.743:006.354 ОКС 83.060

Ключевые слова: галогенированные бутилкаучуки, методы оценки

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.С. Тыртышного*

Сдано в набор 03.03.2017. Подписано в печать 06.03.2017. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 28 экз. Зак. 436.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru