МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31630— 2012 (ISO 8454:2007)

СИГАРЕТЫ

Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора

(ISO 8454:2007, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИТТИ» Россельхозакадемии)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 41 от 24 мая 2012 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1483-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31630—2012 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2013 г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ИСО 8454:2007 Cigarettes — Determination of carbon monoxide in the vapour phase of cigarette smoke — NDIR method (Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора), разработанному Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 126 «Tobacco and tobacco products» Международной организации по стандартизации (ИСО), путем изменения содержания раздела 2, отдельных элементов и слов в разделах 5, 6, 8.

Официальные экземпляры международного документа, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарте).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в справочном приложении ДА.

Сравнение структуры международного стандарта со структурой межгосударственного стандарта приведено в дополнительном приложении ДБ.

Степень соответствия — модифицированная (MOD).

Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 51358:2008 (ИСО 8454:2007)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».

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 или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2013

В Российской Федерации 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 Поверочные газовые смеси 2
7 Отбор проб 3
8 Метод испытаний 3
9 Выражение результатов испытаний 4
10 Сходимость и воспроизводимость 4
11 Отчет об испытаниях 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 7
Приложение ДБ (справочное) Сравнение структуры международного стандарта со структурой межгосударственного стандарта 7
Библиография 8

Поправка к ГОСТ 31630—2012 (ISO 8454:2007) Сигареты. Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	Минэкономразвития Республики Армения

(ИУС № 6 2019 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИГАРЕТЫ

Определение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного (NDIR) анализатора

Cigarettes.
Determination of carbon monoxide in the vapour phase of cigarette smoke using nondespersive infrared (NDIR) analyzer

Дата введения — 2013—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сигареты и устанавливает метод определения монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма с помощью недисперсного инфракрасного анализатора (NDIR анализатора).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ISO 3308—2003 Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина) — Определения и стандартные условия

ГОСТ ISO 3402—2003 Табак и табачные изделия. Атмосферы для кондиционирования и испытаний

ГОСТ 30571—2003 (ISO 4387:2000) Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины

ГОСТ 31632—2012 (ISO 8243:2006) Сигареты. Отбор проб

ISO 5725—1:1994 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ISO 5725—2:1994 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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 с соответствующими определениями:

3.1 **газовая фаза:** Часть дыма, которая проходит через фильтр ловушки твердожидкой фазы во время прокуривания в соответствии с требованиями *ГОСТ 30571* с применением курительной машины в соответствии с требованиями *ГОСТ ISO 3308*.

Издание официальное

3.2 **очищающая затяжка**: Любая затяжка, проведенная после того, как сигарета погашена или удалена из держателя.

4 Сущность метода

Прокуривание сигарет осуществляют в соответствии с *ГОСТ 30571*. Сбор газовой фазы *дыма* сигарет и измерение содержания монооксида углерода проводят с помощью NDIR анализатора, калиброванного для определения монооксида углерода, и рассчитывают среднее содержание монооксида углерода в одной сигарете.

5 Аппаратура

5.1 Камера для кондиционирования сигарет перед прокуриванием, поддерживающая параметры атмосферы в соответствии с *ГОСТ ISO 3402*.

5.2 Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет в соответствии с требованиями *ГОСТ ISO 3308*.

5.3 Система сбора газовой фазы *дыма*, которую можно присоединить к одному или нескольким каналам курительной машины. Система должна обеспечивать количественный сбор газовой фазы *дыма* (обычно выбрасываемой в атмосферу) в предварительно освобожденный от воздуха герметичный контейнер для последующего отбора порций в NDIR анализатор.

Система сбора не должна создавать препятствия нормальной работе курительной машины и последующему определению содержания *влажного конденсата дыма* и никотина.

Герметичность контейнера для сбора газовой фазы *дыма* должна быть проверена с помощью газовой смеси, содержащей от 4 % до 6 % (объемных долей) монооксида углерода, концентрацию которого измеряют непосредственно после заполнения контейнера, предварительно освобожденного от воздуха. После истечения не менее двух часов измеренное значение концентрации монооксида углерода газовой смеси в контейнере не должно отличаться более чем на 0,2 % (объемную долю) от значения, полученного при первом измерении.

Если в качестве контейнера для сбора газовой фазы *дыма* используют плотный *воздухонепроницаемый* мешок, то он должен быть достаточного объема, чтобы после заполнения давление в нем не превышало атмосферное. Объем мешка не должен превышать двух объемов газовой фазы *дыма*, собранной при атмосферном давлении. На практике для сбора газовой фазы *дыма* пяти сигарет необходим мешок объемом 3 дм^3, а для сбора газовой фазы *дыма* двадцати сигарет — мешок объемом 10 дм^3.

5.4 Анализатор недисперсный инфракрасный (NDIR анализатор), откалиброванный для измерения монооксида углерода в парах и газах.

Могут быть применены анализаторы разных производителей с рабочим диапазоном от 0 % до 10 % (объемных долей) монооксида углерода и скоростью отбора проб от 0,5 до 5,0 *дм^3*/мин.

Анализатор должен обеспечивать точность измерений 1 %, линейность 1 % и сходимость 0,2 % от своей полной шкалы при условиях постоянной температуры и давления в соответствии с *ГОСТ ISO 3402*.

5.5 Устройство для зажигания сигарет, обеспечивающее беспламенное зажигание, в соответствии *с ГОСТ ISO 3308 (подраздел 5.7)*. Опыт показывает, что процесс зажигания может значительно влиять на содержание монооксида углерода. Зажигалка должна поджигать сигарету с первой попытки без соприкосновения или обугливания сигареты. При высокой интенсивности зажигания содержание монооксида углерода возрастает.

5.6 Барометр, обеспечивающий измерение атмосферного давления с точностью 0,1 кПа.

5.7 Термометр, обеспечивающий измерение температуры с точностью 0,1 °С.

6 Поверочные газовые смеси

Поверочные газовые смеси представляют собой государственные стандартные образцы состава газов, номера которых приведены в государственном реестре стандартных образцов. Основным газом в поверочной газовой смеси для калибровки анализатора должен быть азот, так как другие газы могут изменять показания содержания монооксида углерода. Газы в *поверочной газовой*

смеси должны быть высокой чистоты (с низким содержанием диоксида углерода). *Поверочная газовая смесь должна* использоваться в течение срока хранения, определенного производителем.

NDIR анализатор должен быть откалиброван не менее чем тремя *поверочными газовыми смесями* с точно известными значениями *содержания монооксида углерода* (в пределах относительной погрешности ± 2 %), охватывающими проверяемый диапазон содержания монооксида углерода таким образом, чтобы избежать экстраполяции *результатов измерений. Для калибровки* подходят *поверочные газовые смеси с* 1 %, 3 % и 5 % (объемными долями) монооксида углерода в азоте.

7 Отбор проб

Отбор проб — по ГОСТ 31632—2012 (ISO 8243:2006).

8 Метод испытаний

8.1 Кондиционирование

Пробу для анализа, отобранную по *ГОСТ 31632 (пункт 4.1.3)*, кондиционируют в соответствии с *ГОСТ ISO 3308* до достижения равновесной влажности.

Атмосфера в лаборатории, где проводят прокуривание и *измерение содержания монооксида углерода в газовой фазе сигаретного дыма*, должна соответствовать требованиям *ГОСТ ISO 3402*. Кондиционированную пробу для анализа помещают в контейнер для сигарет, *имеющий размер пробы*, и извлекают из него каждую сигарету непосредственно перед прокуриванием.

8.2 Калибровка NDIR анализатора

8.2.1 Прогревают анализатор в соответствии с инструкцией изготовителя, продувают его воздухом и выводят показания на ноль.

8.2.2 Предварительно освобожденный от воздуха герметичный контейнер для сбора газовой фазы *дыма* наполняют поверочной газовой смесью (обычно содержащей 5 % (объемных долей) монооксида углерода), откачивают и вновь наполняют поверочной газовой смесью. Убеждаются, что поверочная газовая смесь в герметичном контейнере имеет температуру и давление окружающей среды. Вводят поверочную газовую смесь в измерительную камеру анализатора с помощью насоса для отбора проб и выжидают 5—10 с для уравновешивания давления в анализаторе. После достижения стабильного показания содержания монооксида углерода его считывают с индикатора.

Если необходимо, то производят регулировку анализатора, приводя в соответствие его показания значению содержания монооксида углерода в поверочной газовой смеси.

8.2.3 Процедуру по 8.2.2 повторяют для двух поверочных газовых смесей с другим содержанием монооксида углерода. Если разность между показаниями анализатора и значениями поверочных газовых смесей отличается более чем на 0,2 % (объемных долей) монооксида углерода, то нужно обратить внимание на линейность показаний анализатора.

8.2.4 Калибровку анализатора повторяют не менее одного раза в неделю с помощью поверочных газовых смесей. Калибровка должна быть линейной в пределах, указанных в 5.4.

8.2.5 Перед измерением содержания монооксида углерода в газовой фазе *дыма* проверяют калибровку анализатора с использованием поверочной газовой смеси, содержащей 5 % (объемных долей) монооксида углерода. Если разница между показанием анализатора и значением поверочной газовой смеси превышает 0,2 % (объемных долей) монооксида углерода, то калибровку прибора повторяют.

8.3 Прокуривание и сбор газовой фазы *дыма*

8.3.1 Подготовка системы для сбора газовой фазы *дыма*

Систему подготавливают в соответствии с инструкцией. Перед началом процесса прокуривания убеждаются, что система для сбора газовой фазы *дыма* очищена окружающим воздухом и освобождена от остаточного количества воздуха.

8.3.2 Метод прокуривания

8.3.2.1 Подготовку к прокуриванию сигарет проводят в соответствии с *ГОСТ 30571 (пункты 7.1—7.5)*, прокуривание сигарет проводят в соответствии с *ГОСТ 30571 (пункт 7.6)*.

8.3.2.2 Для линейной курительной машины: на четырех каналах прокуривают по пять сигарет одной марки на каждый канал. После прокуривания каждой сигареты и удаления окурка делают по одной очищающей затяжке на канал. Общее число очищающих затяжек после прокуривания пяти сигарет на канал равно пяти.

8.3.2.3 Для ротационной курительной машины: после завершения цикла прокуривания 20 сигарет удаляют окурки и делают пять очищающих затяжек.

8.3.2.4 Регистрируют общее число затяжек на каждом канале (затяжки прокуривания плюс очищающие затяжки).

8.4 Измерение объемной доли монооксида углерода

8.4.1 Калибровку анализатора проверяют по 8.2.5. Газовую фазу *дыма вводят* в измерительную камеру анализатора при тех же самых условиях окружающей температуры и давления, что и при сборе газовой фазы *дыма*, при той же самой скорости газа, что и при калибровке анализатора. Считывают показание анализатора, которое является значением объемной доли монооксида углерода. В случае если анализатор не имеет внутренней компенсации давления, то при изменении барометрического давления во время измерения более чем на 10 кПа может потребоваться повторная калибровка анализатора.

8.4.2 После каждого прокуривания и измерения объемной доли монооксида углерода в газовой фазе *дыма* герметичный контейнер для сбора газовой фазы *дыма* полностью освобождают. После этого аппаратура готова для следующего прокуривания в соответствии с 8.3.2.

9 Обработка результатов испытаний

9.1 Вычисление среднего объема монооксида углерода на сигарету

Средний объем монооксида углерода на сигарету $V_{сиг}$, см^3, вычисляют по формуле

$$V_{сиг} = \frac{C \cdot V \cdot N \cdot p \cdot T_0}{S \cdot 100 \cdot p_0 \cdot (t + T_0)}, \quad (1)$$

где C — объемная доля монооксида углерода, считанная с анализатора, %;
V — объем затяжки, см^3;
N — число затяжек, включая очищающие;
p — давление окружающего воздуха, кПа;
T_0 — температура тройной точки воды, К;
S — число прокуренных сигарет;
p_0 — стандартное атмосферное давление, кПа;
t — окружающая температура, °С.

При вычислении могут быть использованы следующие значения:
V = 35 см^3 и округленные значения p_0 (101,3 кПа) и T_0 (273 К).

9.2 Вычисление средней массы монооксида углерода на сигарету

Среднюю массу монооксида углерода на сигарету $m_{сиг}$, мг, вычисляют по формуле

$$m_{сиг} = V_{сиг} \cdot \frac{M_{CO}}{V_M}, \quad (2)$$

где $V_{сиг}$ — средний объем монооксида углерода на сигарету по формуле (1), см^3;
M_{CO} — молярная масса монооксида углерода, г/моль;
V_M — молярный объем идеального газа, *дм*^{3}/моль.

При вычислении могут быть использованы следующие округленные значения: M_{CO} (28 г/моль) и V_M (22,4 *дм*^{3}/моль).

10 Сходимость и воспроизводимость

Международные межлабораторные исследования [1], проведенные в 2003 году с участием 58 лабораторий на восьми образцах сигарет (семь из которых — торговые коммерческие марки и

один — контрольный образец СМ 4, изготовленный Международным центром по изучению табака), дали следующие результаты для данного метода.

Разность между результатами двух испытаний, проведенных одним оператором на пробах идентичных сигарет за короткий период времени и на одном и том же оборудовании, может превысить значение сходимости (*r*) в среднем не более чем в одном случае из 20 при нормальном и правильном применении данного метода.

Разность между результатами испытаний, полученными двумя лабораториями на пробах идентичных сигарет, может превышать значение воспроизводимости (*R*) в среднем не более чем в одном случае из 20 при нормальном и правильном применении данного метода.

Результаты испытаний были статистически проанализированы в соответствии с *ISO 5725-1 и ISO 5725-2* и представлены в таблице 1.

Таблица 1

Среднее содержание монооксида углерода, $m_{сиг}$, мг на сигарету	Значение сходимости, *r*, *мг на сигарету*	Значение воспроизводимости, *R*, *мг на сигарету*
4,12	0,77	1,11
6,79	0,94	1,49
8,31	0,99	1,75
9,55	0,93	1,71
10,99	1,36	2,25
11,45	1,45	2,13
11,85	1,39	2,36
13,23	1,46	2,31

Для вычисления *r* и *R* в качестве результата испытаний взято среднее значение, полученное при прокуривании 20 сигарет в одном цикле.

11 Отчет об испытаниях

11.1 Общие положения

Отчет об испытаниях должен содержать ссылку на метод определения и полученные результаты. В нем должны быть отражены все отклонения от условий, указанных в настоящем стандарте, а также любые обстоятельства, которые могут повлиять на результаты.

11.2 Данные, характеризующие сигареты и идентификацию сигарет

Отчет об испытаниях должен содержать следующие данные, необходимые для полной идентификации образца сигарет:

- наименование изготовителя;
- страну изготовителя;
- наименование марки;
- дату отбора проб;
- место закупки или отбора проб;
- вид точки отбора проб;
- точку отбора проб (адрес розничной продажи или номер сигаретной машины);
- число пачек, отобранных за день;
- специальную марку на пачке;
- содержание компонентов дыма на пачке;
- длину сигареты;
- длину фильтра;
- длину отрезка ободковой бумаги.

11.3 Отбор проб

Информация об отборе проб должна содержать:
- метод отбора проб;
- дату и место покупки или отбора проб на складе изготовителя.

11.4 Описание испытаний

Информация об испытаниях должна содержать:
- ссылку на настоящий стандарт;
- дату проведения испытаний;
- тип курительной машины;
- тип анализатора монооксида углерода;
- общее число сигарет, прокуренных при испытании данной марки сигарет;
- число сигарет на каждую ловушку;
- длину окурка;
- температуру окружающего воздуха, °С, во время прокуривания и испытаний;
- относительную влажность, %, во время прокуривания и испытаний;
- атмосферное давление, кПа, во время прокуривания и испытаний.

11.5 Результаты испытаний

Выражение результатов лабораторных испытаний зависит от точности проведения испытаний.

Доверительные интервалы значений могут быть рассчитаны и выражены на основании лабораторных данных до их округления:

- средняя длина сигарет, средняя длина фильтров, средняя длина отрезка ободковой бумаги, средняя длина окурка, средняя длина сгорающей части сигаретного штранга с точностью до 0,1 мм;
- средний диаметр сигарет с точностью до 0,01 мм;
- среднее сопротивление затяжке кондиционированных сигарет с точностью до 10 Па;
- средняя масса кондиционированных и отобранных для прокуривания сигарет с точностью до 0,1 мг;
- среднее число затяжек на сигарету для каждого канала с точностью до 0,1 затяжки;
- среднее значение общего числа затяжек для каждого канала/ловушки, включая пять очищающих затяжек, с точностью до 0,1 затяжки;
- считанное с анализатора значение объемной доли монооксида углерода для каждого канала с точностью до 0,01 %;
- среднее значение объемной доли монооксида углерода на сигарету с точностью до 0,1 %;
- масса монооксида углерода для каждого канала с точностью до 0,1 мг;
- средняя масса монооксида углерода на сигарету с точностью до 1 мг.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ISO 3308:2000 Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина). Определения и стандартные условия	IDT	ГОСТ ISO 3308—2003 Машина обычная лабораторная для прокуривания сигарет (курительная машина). Определения и стандартные *условия*
ISO 3402:1999 Табак и табачные изделия. Атмосфера для кондиционирования и испытаний	IDT	ГОСТ ISO 3402—2003 Табак и табачные изделия. Атмосфера для кондиционирования и испытаний
ISO 4387:2000 Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины	MOD	ГОСТ 30571—2003 (ISO 4387:2000) Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины
ISO 8243:2006 Сигареты. Отбор проб	MOD	ГОСТ 31632—2012 (ISO 8243:2006) Сигареты. Отбор проб
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

Приложение ДБ
(справочное)

Сравнение структуры международного стандарта со структурой межгосударственного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура международного стандарта ISO 8454:2007	Структура межгосударственного стандарта ГОСТ 31630—2012 (ISO 8454:2007)
Раздел	Раздел
1—10	1—11
—	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам
—	Приложение ДБ (справочное) Сравнение структуры международного стандарта со структурой межгосударственного стандарта
Примечание — В межгосударственный стандарт внесен дополнительный раздел 7 «Отбор проб», а также дополнительные приложения ДА и ДБ в соответствии с требованиями, установленными к оформлению межгосударственного стандарта, модифицированного по отношению к международному стандарту ИСО.	

Библиография

[1] *CORESTA Report, CORESTA study for the determination of repeatability and reproducibility of the measurement of nicotine-free particulate matter, nicotine and CO in smoke using the ISO smoking methods; October 2003*

УДК 663.974.001.4:006.354 МКС 65.160 Н89 MOD

Ключевые слова: сигареты, монооксид углерода, газовая фаза дыма, поверочные газовые смеси, испытание, обработка результатов испытаний, сходимость и воспроизводимость

Редактор *Е.В. Никулина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.В. Бестужевой*

Сдано в набор 19.12.2012. Подписано в печать 25.02.2013. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 93 экз. Зак. 204.

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