МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33425— 2015

МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

Определение никеля, хрома и кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

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
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2015 г. № 1803-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33425—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

Определение никеля, хрома и кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии

Meat and meat products. Determination of nickel, chromium and cobalt by electrothermal atomic absorption spectrometry

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все виды мяса, включая мясо птицы, мясные и мясосодержащие продукты, и устанавливает метод электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии для определения содержания никеля, хрома и кобальта.

Диапазон измерений: для никеля и кобальта — от 0,01 до 100,0 мг/кг;
для хрома — от 0,1 до 500,0 мг/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.085 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4025 Мясорубки бытовые. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7269 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

ГОСТ 7702.2.0 Продукты убоя птицы, полуфабрикаты из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям

ГОСТ 8756.0 Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию

ГОСТ 9792 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 10157 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 11088 Реактивы. Магний нитрат 6-водный. Технические условия

ГОСТ 11125 Кислота азотная особой чистоты. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 20469 Электромясорубки бытовые. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26678 Холодильники и морозильники бытовые электрические компрессионные параметрического ряда. Общие технические условия

ГОСТ 31671 (EN 13805:2002) Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Подготовка проб методом минерализации при повышенном давлении

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ ИСО 5725-6—2003* Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru казателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **атомно-абсорбционная спектрометрия:** Метод количественного элементного анализа по атомным спектрам поглощения (абсорбции).

3.2 **абсорбция:** Поглощение электромагнитного излучения частицами вещества.

3.3 **резонансная спектральная линия:** Спектральная линия атома, для которой частота испускаемого света совпадает с частотой излучения, поглощаемого атомом в основном состоянии.

4 Сущность метода

Метод основан на измерении абсорбции атомного пара определяемого элемента, образующегося в результате электротермической атомизации раствора минерализата в графитовой печи атомно-абсорбционного спектрометра. Измерение осуществляется на резонансной спектральной линии определяемого элемента.

5 Требования безопасности

5.1 При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007.

5.2 Электробезопасность при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019. При выполнении измерений необходимо соблюдать правила безопасности работы на приборах, изложенные в инструкциях по эксплуатации. Запрещается включать в сеть приборы и работать на них без заземления. При работе с электроустановками необходимо соблюдать правила электробезопасности по ГОСТ 12.1.019 и правила, изложенные в инструкциях по эксплуатации оборудования.

5.3 Помещение лаборатории должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Соли, кислоты и органические реактивы являются токсичными веществами. Все работы с ними необходимо проводить по правилам работы в химических лабораториях, соблюдая правила личной гигиены и

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике».

противопожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004, и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

5.4 При эксплуатации сжатых газов следует соблюдать правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, в соответствии с ГОСТ 12.2.085.

6 Требования к квалификации персонала

6.1 К работе на атомно-абсорбционном спектрометре допускают персонал, прошедший соответствующий курс подготовки.

6.2 К работе по подготовке лабораторных проб мяса и мясных продуктов допускают персонал, имеющий навыки работы в химической лаборатории и прошедший обучение работе с аналитическими автоклавами (при проведении автоклавной пробоподготовки).

7 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы

Атомно-абсорбционный спектрометр с диапазоном длин волн в пределах от 185 до 950 нм с электротермическим атомизатором, укомплектованный лампами полого катода (ЛПК) на никель, хром и кобальт, с допускаемой относительной погрешностью измерений не более ± 5 % в диапазоне массовых концентраций, записывающим устройством с компьютерным управлением и автоматической программой обработки данных в соответствии с комплектацией прибора.

Мясорубка бытовая по ГОСТ 4025 или электромясорубка бытовая по ГОСТ 20469 с решеткой, диаметр отверстий которой от 2 до 3 мм.

Весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 специального (I) класса точности с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,001 г.

Аппарат для минерализации под давлением с набором сосудов.

Холодильник по ГОСТ 26678.

Дозатор пипеточный переменного объема дозирования 0,200—1,000 $см^3$ с относительной погрешностью дозирования ± 1 %.

Колбы мерные 2-50-2, 2-100-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

Пробирки П-2-20-14/23 ХС по ГОСТ 1770.

Стаканы В-1-100 по ГОСТ 25336.

Цилиндры мерные 1-25-1 по ГОСТ 1770.

Баня ультразвуковая мощностью не ниже 500 Вт.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026.

Стеклянная или полимерная емкость с плотно закрывающейся крышкой.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Аргон газообразный по ГОСТ 10157.

Магния нитрат 6-водный по ГОСТ 11088, ч. д. а.

Государственные стандартные образцы (ГСО) состава водных растворов ионов кобальта (ГСО 8089—94), хрома (ГСО 8035—94) и никеля (ГСО 8001—93) с массовой концентрацией металла 1,00 $г/дм^3$ и относительной погрешностью аттестованного значения не более ± 1 %.

Кислота азотная по ГОСТ 11125, ос. ч.

Допускается использование других средств измерений с метрологическими характеристиками, вспомогательного оборудования с техническими характеристиками, а также реактивов и материалов по качеству и чистоте не хуже указанных в настоящем стандарте.

8 Отбор и подготовка проб

8.1 Отбор проб — по ГОСТ 9792, ГОСТ 7269, ГОСТ 7702.2.0, ГОСТ 8756.0

8.2 Объединенную пробу измельчают, дважды пропуская через мясорубку, и тщательно перемешивают.

8.3 Из объединенной пробы готовят лабораторную пробу. Подготовленную лабораторную пробу помещают в стеклянную или полимерную емкость вместимостью 200—400 $см^3$ и закрывают крышкой.

Лабораторную пробу хранят в холодильнике при температуре (4 ± 2) °С не более 5 сут.

9 Подготовка к измерению

9.1 Подготовка посуды

Вся используемая посуда подвергается мойке специализированными моющими средствами (содержащими минимальное количество металлов).

Стеклянную и полимерную посуду непосредственно перед использованием несколько раз ополаскивают дистиллированной водой.

Для приготовления растворов анализируемых проб мяса и мясных продуктов, градуировочных и других растворов, используемых при проведении измерений, применяют посуду для лабораторного анализа из одной и той же партии.

9.2 Приготовление растворов

9.2.1 Исходные растворы ионов никеля, хрома и кобальта

Исходными растворами ионов никеля, хрома и кобальта являются государственные стандартные образцы (ГСО) состава водных растворов ионов никеля, хрома и кобальта массовой концентрации 1,0 г/дм^3.

9.2.2 Приготовление раствора азотной кислоты молярной концентрации c (HNO_3) = = 1,0 моль/дм^3 (фоновый раствор)

В мерную колбу вместимостью 1000 см^3 вносят 400—500 см^3 дистиллированной воды, затем добавляют 167 см^3 концентрированной азотной кислоты (плотностью 1,39 г/см^3), доводят объем до метки дистиллированной водой и перемешивают. Раствор используют для установления нулевого значения абсорбции и приготовления градуировочных растворов.

Раствор хранят при комнатной температуре не более 3 мес.

9.2.3 Приготовление раствора нитрата магния (модификатора) массовой концентрации 3 г/дм^3

5,19 г 6-водного нитрата магния количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят до метки дистиллированной водой. Получают раствор нитрата магния массовой концентрации 30 г/дм^3 (исходный раствор).

Для приготовления рабочего раствора модификатора 5 см^3 исходного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 50 см^3, доводят объем раствора до метки раствором азотной кислоты 1,0 моль/дм^3 и тщательно перемешивают.

Получают рабочий раствор модификатора массовой концентрации 3 г/дм^3. Раствор хранят не более 3 мес при температуре от 2 °С до 10 °С.

9.2.4 Приготовление градуировочных растворов

Для определяемых элементов готовят 3—5 градуировочных растворов путем разведения исходных растворов, при этом массовые концентрации градуировочных растворов должны находиться в диапазоне линейной зависимости абсорбции от концентрации элемента для данного спектрометра.

В мерных колбах вместимостью 50 см^3 разбавлением ГСО раствором азотной кислоты молярной концентрации 1,0 моль/дм^3 готовят градуировочные растворы ионов никеля, хрома и кобальта массовой концентрации 0,005; 0,025 и 0,05 мг/дм^3.

Градуировочные растворы готовят в день анализа.

Диапазоны концентраций определяемых элементов, в которых градуировочные кривые имеют линейную зависимость, составляют от 0,005 до 0,05 мг/кг.

В градуировочные растворы ионов никеля, хрома и кобальта непосредственно перед измерением вносят по 0,02 см^3 раствора нитрата магния (модификатора) массовой концентрации 3 г/дм^3.

9.3 Подготовка лабораторной пробы к измерению

Подготовку и минерализацию лабораторной пробы под давлением проводят по ГОСТ 31671.

Охлажденный сосуд с минерализатом помещают в вытяжной шкаф, для предотвращения контаминации сосуд прикрывают фильтровальной бумагой и выдерживают прикрытым не менее 12 ч. Далее минерализат переливают в пробирку вместимостью 20 см^3 и дегазируют на ультразвуковой бане в течение 5 мин. Дегазированный минерализат разбавляют дистиллированной водой до нужного объема (в зависимости от предполагаемого количества элемента в пробе), соблюдая условие, в минерализате, разбавленном до объема 20 см^3 дистиллированной водой, должна содержаться азотная кислота в соотношении не более 1:5 от первоначального ее объема, добавленного к анализируемой пробе перед минерализацией.

Полученный раствор анализируемой пробы снова дегазируют на ультразвуковой бане с целью уменьшения влияния окислов азота на результат измерений. Цвет раствора анализируемой пробы должен быть от бесцветного до светло-желтого.

Минерализованный раствор разводят таким образом, чтобы ожидаемая концентрация элемента в растворе находилась в области градуировочного графика. Если определяемый элемент превышает данные диапазоны, рекомендуется анализируемую пробу разбавить для получения более достоверных результатов.

Одновременно готовят холостую пробу по ГОСТ 31671, повторяя все операции, но без добавления анализируемой пробы.

9.4 Настройка спектрометра

Включают и настраивают спектрометр согласно инструкции по эксплуатации. Основные инструментальные параметры при определении никеля, хрома и кобальта приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Оптимальные аппаратурные параметры спектрометра

Определяемый элемент	Длина волны, нм	Ток ЛПК*, мА
Никель	232,5 или 352,9	4,0
Хром	357,9 или 429,0	7,0
Кобальт	242,5 или 346,6	7,0
* Данный параметр является рекомендуемым и используется для повышения эффективности и срока службы ЛПК.		

Выбор резонансной линии (длины волны) при измерениях абсорбции определяемых элементов зависит от технических характеристик лампы и спектрометра. Он проводится в специальной серии экспериментов по критерию большего отношения сигнал/шум и по меньшей величине дрейфа нуля и чувствительности.

10 Проведение измерений

Градуировочные растворы и растворы анализируемой пробы измеряют в соответствии с инструкцией по эксплуатации спектрометра.

Для измерений используют только растворы, подготовленные по 9.2 и 9.3.

Компенсируют фоновый сигнал прибора по раствору азотной кислоты молярной концентрации 1,0 моль/дм^3 с добавлением в него 0,02 см^3 раствора нитрата магния (модификатора) массовой концентрации 3 г/дм^3 на колбу вместимостью 50 см^3. Для градуировки прибора проводят двукратные измерения абсорбции градуировочных растворов различных концентраций.

Анализируемую пробу вносят в электротермический атомизатор с помощью автосемплера (при наличии его в комплектации прибора) или вручную с помощью дозатора. При использовании автосемплера модификатор матрицы вносят в электротермический атомизатор вместе с аликвотой анализируемой пробы в количестве 0,02 см^3.

Измеряют абсорбцию раствора анализируемой пробы. Если ее значение выходит за границы градуировки прибора, раствор анализируемой пробы разбавляют раствором азотной кислоты (см. 9.2.2) и проводят повторное измерение. При измерениях большого числа серий образцов периодически проверяют стабильность абсорбции фонового раствора. Например, измеряют через каждые 20 растворов анализируемых проб градуировочный раствор с концентрацией, находящейся в середине градуировочного диапазона. Если абсорбция градуировочного раствора после серии измерений не превышает стандартного среднеквадратического отклонения (СКО) более 3 %, то градуировочную кривую признают стабильной. При отклонении от этого значения проводят калибровку спектрометра заново.

Одновременно проводят измерения холостой пробы, включая все стадии, с использованием реактивов, применявшихся в данной серии измерений.

Спектрометрическое измерение градуировочных растворов проводят перед каждой серией измерений.

11 Обработка результатов

11.1 При наличии в приборе компьютерной системы расчета концентрации по величине абсорбции используют рекомендованные в технической инструкции прибора компьютерные программы.

11.2 По градуировочному графику находят значение массовой концентрации определяемого элемента в растворе анализируемой пробы, соответствующее измеренной величине абсорбции раствора анализируемой пробы.

11.3 Содержание определяемого элемента в анализируемой пробе X, мг/кг, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{(a_1 - a_0) \cdot V \cdot K \cdot 1000}{m}, \quad (1)$$

где a_1 — концентрация элемента в анализируемой пробе, мг/дм^3;

a_0 — концентрация элемента в холостой пробе, мг/дм^3;

V — исходный объем раствора минерализата, дм^3;

K — коэффициент разбавления, учитывающий разбавление в случае высокой концентрации элемента в измеряемом растворе;

1000 — коэффициент пересчета, г на кг;

m — масса лабораторной пробы, г.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до второго десятичного знака.

11.4 Концентрацию определяемых элементов в растворе рассчитывают автоматически в случае, если среднее значение абсорбции не превышает верхней границы диапазона градуировки. В случае превышения верхней границы диапазона градуировки производится автоматическое разбавление измеряемого раствора автосамплером или оператором. Коэффициент разбавления выбирается таким образом, чтобы концентрация элемента в разбавленном растворе находилось примерно в середине диапазона градуировки.

Коэффициент разбавления K измеряемого раствора определяют по формуле

$$K = \prod_{i=1}^{n} \frac{V_{ai}}{V_{pi}}, \quad (2)$$

где V_{ai} — объем аликвоты, взятой для i–го разбавления, см^3;

V_{pi} — объем разбавленного раствора для i–го разбавления, см^3;

n — количество разбавлений.

12 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики метода при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование определяемого элемента	Диапазон измеряемых концентраций, мг/кг	Показатели точности		
		Границы относительной погрешности ± δ, %	Предел повторяемости (сходимости) r, мг/кг	Предел воспроизводимости R, мг/кг
Никель	0,01 до 100,0	16	0,10 $x_{ср}$	0,25 $X_{ср}$
Кобальт		15	0,10 $x_{ср}$	0,25 $X_{ср}$
Хром	0,1 до 500,0	20	0,15 $x_{ср}$	0,30 $X_{ср}$
$x_{ср}$ — среднеарифметическое значение результатов двух параллельных измерений, мг/кг; $X_{ср}$ — среднеарифметическое значение результатов двух измерений, выполненных в разных лабораториях, мг/кг.				

Расхождение между результатами двух параллельных измерений, выполненных одним оператором при измерении одной и той же анализируемой пробы с использованием одних и тех же средств измерений и реактивов, не должно превышать предела повторяемости (сходимости) *r*, значения которого приведены в таблице 2.

Условия приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости при доверительной вероятности $P = 0,95$, должны удовлетворять требованию:

$$|x_1 - x_2| \le r, \quad (3)$$

где x_1 и x_2 — результаты двух параллельных измерений, мг/кг;

r — предел повторяемости, мг/кг.

Расхождение между результатами двух измерений, выполненных в двух разных лабораториях, не должно превышать предела воспроизводимости *R*, значения которого приведены в таблице 2.

Условия приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости при доверительной вероятности $P = 0,95$, должны удовлетворять требованию:

$$|X_1 - X_2| \le R, \quad (4)$$

где X_1 и X_2 — результаты двух измерений, выполненных в разных лабораториях, мг/кг;

R — предел воспроизводимости, мг/кг.

Границы относительной погрешности, находящиеся с доверительной вероятностью $P = 0,95$, при соблюдении условий настоящего стандарта не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.

13 Контроль точности результатов измерений

13.1 Процедуру контроля стабильности показателей качества результатов измерений (повторяемости, промежуточной прецизионности или погрешности) проводят в соответствии с порядком, установленным в лаборатории, в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-6—2003 (пункт 6.2).

13.2 Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости (сходимости), осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 5725-6. Расхождение между результатами измерений не должно превышать предела повторяемости (*r*). Значения *r* приведены в таблице 2.

13.3 Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости, проводят с учетом требований ГОСТ ИСО 5725-6. Расхождение между результатами измерений, полученными двумя лабораториями, не должно превышать предела воспроизводимости (*R*). Значения *R* приведены в таблице 2.

УДК 637.5.04/.07:006.354 МКС 67.120.10

Ключевые слова: мясо, мясо птицы, мясные продукты, электротермическая атомно-абсорбционная спектрометрия, никель, кобальт, хром, градуировочные растворы, спектрометр

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 12.11.2019. Подписано в печать 09.12.2019. Формат 60×84½. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru