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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 17226-2— 2023

КОЖА

Определение содержания формальдегида

Часть 2

Метод с использованием колориметрического анализа

(ISO 17226-2:2018, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

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 ПОДГОТОВЛЕН Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от 31 мая 2023 г. № 162-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	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2025 г. № 1568-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 17226-2—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 2 ноября 2026 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 17226-2:2018 «Кожа. Определение содержания формальдегида. Часть 2. Метод с использованием колориметрического анализа» («Leather — Chemical determination of formaldehyde content — Part 2: Method using colorimetric analysis», IDT).

Международный стандарт ISO 17226-2:2018 разработан Техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 289 «Кожа» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

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

6 ВЗАМЕН ГОСТ ISO 17226-2—2011

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»

© ISO, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026



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 Соответствие 2
5 Сущность метода 2
6 Реактивы 2
7 Аппаратура 2
8 Проведение анализа 3
9 Обработка результатов 5
10 Протокол испытания 6
Приложение А (справочное) Точность: надежность колориметрического метода 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 7

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КОЖА

Определение содержания формальдегида

Часть 2

Метод с использованием колориметрического анализа

Leather. Chemical determination of formaldehyde content.
Part 2. Method using colorimetric analysis

Дата введения — 2026—11—02
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения содержания свободного и выделяемого формальдегида в коже.

Содержанием формальдегида принято считать количество свободного формальдегида и формальдегида, извлеченного в результате гидролиза, содержащегося в водном экстракте из кожи, полученного в стандартных условиях.

Настоящий метод не является абсолютно избирательным для формальдегида. Другие соединения, такие как экстрагированные красители, могут создавать помехи при длине волны 412 нм.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 2418, Leather. Chemical, physical and mechanical and fastness tests. Sampling location (Кожа. Химические, физические и механические испытания, испытания на прочность окраски. Место отбора образцов)

ISO 3696, Water for analytical laboratory use; Specification and test methods (Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытания)

ISO 4044, Leather. Chemical tests. Preparation of chemical test samples (Кожа. Химические испытания. Подготовка образцов для химического анализа)

ISO 4684, Leather. Chemical tests. Determination of volatile matter (Кожа. Химические испытания. Определение содержания летучих веществ)

ISO 17226-1, Leather. Chemical determination of formaldehyde content. Part 1: Method using high performance liquid chromatography (Кожа. Определение содержания формальдегида. Часть 1. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте не используются термины и определения.

ISO и IEC поддерживают терминологические базы данных для использования их в стандартизации, с которыми можно ознакомиться по следующим ссылкам:

- платформа онлайн просмотра ISO: gost.e-ecolog.ru
- Электропедия IEC: http: //gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

4 Соответствие

При сравнении с ISO 17226-1 два аналитических метода должны давать коррелирующие между собой результаты, но не обязательно абсолютно одинаковые. Поэтому в случае их расхождения применение метода ISO 17226-1 должно быть предпочтительнее.

5 Сущность метода

Образец кожи обрабатывают раствором детергента при 40 °С. Элюат обрабатывают ацетилацетоном, в результате чего формальдегид реагирует с образованием соединения желтого цвета (3,5-диацетил-1,4-дигидролютидин).

Оптическая плотность этого соединения измеряется при длине волны 412 нм. Количество формальдегида, соответствующее значению оптической плотности испытуемого образца, определяют по градуировочному графику, построенному в одинаковых условиях.

6 Реактивы

Если не указано иное, используют только реактивы известной аналитической чистоты. Вода должна быть 3-ей степени чистоты в соответствии с ISO 3696. Все растворы являются водными.

6.1 Реактивы для стандартного раствора формальдегида

6.1.1 **Формальдегид**, раствор с массовой долей 37 %.

Сертифицированные растворы формальдегида доступны в продаже. При использовании этих растворов процедура, указанная в 8.1.2, не требуется.

6.1.2 **Йод**, раствор, 0,05 моль/л, т. е. 12,68 г йода на литр.

6.1.3 **Гидроксид натрия**, раствор, 2,0 моль/л.

6.1.4 **Серная кислота**, раствор, 2,0 моль/л.

6.1.5 **Тиосульфат натрия**, раствор, 0,1 моль/л.

6.1.6 **Крахмальный раствор**, 1 %, т. е. 1 г в 100 мл воды.

6.2 Реактивы для колориметрического метода

6.2.1 **Додецилсульфонат натрия,** раствор или раствор додецилсульфата натрия (детергент), 0,1 %, 1 г в 1000 мл воды.

6.2.2 **Раствор 1**: 150 г ацетата аммония + 3 мл ледяной уксусной кислоты + 2 мл ацетилацетона (пентан-2,4-дион, CAS 123-54-6) в 1000 мл воды.

Раствор можно хранить в течение одной недели в темном месте (чувствителен к свету).

6.2.3 **Раствор 2**: 150 г ацетата аммония + 3 мл ледяной уксусной кислоты в 1000 мл воды.

6.2.4 **Раствор димедона**, 5 г димедона[1)] в 1000 мл воды. Готовить непосредственно перед использованием.

В некоторых случаях димедон не растворяется полностью в воде. В таких случаях димедон можно растворить в небольшом количестве этанола, а затем довести до нужного объема водой.

7 Аппаратура

Используют обычное лабораторное оборудование, в частности, следующее.

7.1 **Мерные колбы** вместимостью 10; 50; 1000 мл.

7.2 **Колбы Эрленмейера** (конические колбы) вместимостью 25; 100; 250 мл.

7.3 **Фильтр стеклянный** GF8 (или сетчатый фильтр из стекловолокна G3 диаметром от 70 до 100 мм).

7.4 **Баня водяная,** поддерживающая температуру (40 ± 1) °С, со встряхивателем колб с частотой вращения (50 ± 10) об/мин.

7.5 **Термометр** с ценой деления 0,1 °С и диапазоном от 10 °С до 50 °С.

7.6 **Весы лабораторные** с погрешностью взвешивания до 0,1 мг.

[1)] Димедон (CAS 126-81-8) или метон, представляет собой 5,5'-диметил-1,3-циклогександион.

7.7 **Спектрофотометр** с подходящими фотометрическими кюветами, способными измерять оптическую плотность при длине волны 412 нм.

Рекомендуемая длина пути фотометрических кюветов составляет 20 мм. Для увеличения чувствительности можно использовать фотометрические кюветы с длиной оптического пути 40 или 50 мм.

8 Проведение анализа

8.1 Процедура определения формальдегида в исходном растворе

8.1.1 Подготовка основного раствора формальдегида

5 мл раствора формальдегида (6.1.1) пипеткой переносят в мерную колбу вместимостью 1000 мл (7.1), содержащую примерно 100 мл воды. Затем доводят до метки деминерализованной водой и перемешивают. Этот раствор является исходным раствором формальдегида.

8.1.2 Определение

10 мл исходного раствора переносят пипеткой в колбу Эрленмейера вместимостью 250 мл (7.2) и смешивают с 50 мл раствора йода (6.1.2). Далее добавляют гидроксид натрия (6.1.3) до появления желтой окраски.

Раствор выдерживают в течение (15 ± 1) мин при температуре от 18 °С до 26 °С, а затем добавляют 15 мл серной кислоты (6.1.4) при постоянном перемешивании.

После добавления 2 мл раствора крахмала (6.1.6) титруют избыток йода тиосульфатом натрия (6.1.5) до изменения окраски. Проводят три параллельных определения.

Таким же образом титруют по меньшей мере два холостых раствора.

Концентрацию формальдегида в исходном растворе вычисляют по формуле (1):

$$\rho_{FA} = \frac{(V_0 - V_1) \cdot c_1 \cdot M_{FA}}{2}, \quad (1)$$

где ρ_{FA} — концентрация формальдегида в исходном растворе, мг/10 мл;

V_0 — объем раствора тиосульфата натрия для холостого раствора, мл;

V_1 — объем раствора тиосульфата натрия для исследуемого раствора, мл;

M_{FA} — молярная масса формальдегида, 30,02 г/моль;

c_1 — концентрация раствора тиосульфата натрия, моль/л.

8.2 Порядок определения формальдегида в коже колориметрическим методом

8.2.1 Отбор и подготовка образцов

Проводят отбор образцов в соответствии с ISO 2418. Если отбор образцов в соответствии с ISO 2418 невозможен (например, кожа из готовых изделий, таких как обувь, одежда), предоставляют подробную информацию об отборе в протоколе испытаний. Разрезают образцы кожи в соответствии с ISO 4044. Если результат должен быть представлен в перерасчете на сухое вещество, тогда испытывают дополнительный образец той же кожи в соответствии с ISO 4684, чтобы можно было рассчитать содержание влаги.

8.2.2 Экстрагирование

Навеску кожи (2 ± 0,1) г, взвешенную с точностью до 0,01 г, помещают в стеклянную колбу Эрленмейера вместимостью 100 мл. Добавляют 50 мл раствора детергента (6.2.1) (предварительно нагретого до 40 °С) и закрывают колбу Эрленмейера стеклянной пробкой. Встряхивают содержимое колбы на водяной бане (7.4) в течение (60 ± 2) мин при (40 ± 1) °С. Немедленно фильтруют теплый раствор экстракта под вакуумом (не менее 50 мбар) через стекловолоконный фильтр (7.3) в колбу. Охлаждают фильтрат в закрытой колбе до комнатной температуры (от 18 °С до 26 °С).

Соотношение кожи и раствора не изменяют. Экстракцию и анализ следует проводить в течение одного дня.

8.2.3 Реакция с ацетилацетоном

5 мл фильтрата, полученного по 8.2.2, пипеткой переносят в колбу Эрленмейера вместимостью 25 мл (7.2) и добавляют 5 мл раствора 1 (6.2.2).

Закрывают колбу Эрленмейера стеклянной пробкой. Раствор перемешивают (30 ± 1) мин при температуре (40 ± 1) °С. Охлаждают в темном месте не менее 30 мин при температуре от 18 °С до 26 °С. Спектрофотометрически измеряют оптическую плотность при длине волны 412 нм по отношению к холостому раствору, приготовленному из смеси 5 мл раствора детергента (6.2.1) и 5 мл раствора 1 (6.2.2).

Регистрируют полученную оптическую плотность как E_p. Максимальное время между окончанием дериватизации и измерением оптической плотности должно составлять 1 ч.

Для определения оптической плотности окрашенного фильтрата, полученного по 8.2.2, пипеткой переносят 5 мл фильтрата (8.2.2) в колбу Эрленмейера вместимостью 25 мл (7.2). Добавляют 5 мл раствора 2 (6.2.3). После этого применяют аналогичный метод определения оптической плотности неокрашенного фильтрата, как при приготовлении холостого раствора. Полученную оптическую плотность регистрируют как E_e.

Для определения более высокого содержания формальдегида (>100 мг/кг) готовят аликвоты менее 5 мл с добавлением воды до 5 мл.

Пример процедуры, когда содержание формальдегида составляет приблизительно 500 мг/кг: с помощью пипетки переносят 0,5 мл фильтрата (8.2.2) в колбу Эрленмейера вместимостью 25 мл (7.2). Добавляют 4,5 мл воды. Выполняют процедуру, как описано в первом абзаце данного пункта.

8.2.4 Проверка реактивов на отсутствие формальдегида

Определяют оптическую плотность смеси 5 мл раствора детергента (6.2.1) и 5 мл раствора 1 (6.2.2). В качестве холостого раствора используют смесь 5 мл раствора детергента (6.2.1) и 5 мл воды. Измеренная оптическая плотность не должна быть больше 0,025 при измерении в фотометрической кювете 20 мм при длине волны 412 нм, 0,063 при измерении в фотометрической кювете 50 мм при длине волны 412 нм или 0,050 при измерении в фотометрической кювете 40 мм при длине волны 412 нм.

8.2.5 Испытание других компонентов, вызывающих окрашивание ацетилацетоном

Смешивают 5 мл фильтрата, полученного по 8.2.2, с 1 мл раствора димедона (6.2.4) и нагревают до (40 ± 1) °С в течение (10 ± 1) мин. Добавляют 5 мл раствора 1 (6.2.2) и выдерживают смесь при (40 ± 1) °С в течение (30 ± 1) мин. После охлаждения до комнатной температуры измеряют оптическую плотность спектрофотометром при длине волны 412 нм относительно холостого раствора, который вместо раствора 1 (6.2.2) содержит 5 мл раствора 2 (6.2.3).

Полученная оптическая плотность должна быть менее 0,05 (измерено в фотометрической кювете 20 мм), если формальдегид обнаружен при измерении образца кожи.

Если оптическая плотность более 0,05, то выполняют процедуру по ISO 17226-1. Если это невозможно, то в протоколе испытаний должно быть отражено, что присутствие других компонентов, которые были определены при анализе, влияет на результаты содержания формальдегида в сторону увеличения.

8.2.6 Градуировка

Следующая процедура градуировки относится к измерению с фотометрической кюветой 20 мм. Другая градуировка может использоваться с фотометрической кюветой 40 мм и фотометрической кюветой 50 мм.

Пипеткой отбирают 5 мл исходного раствора формальдегида, полученного по 8.1.1, с точно известным количеством формальдегида в мерную колбу вместимостью 1000 мл (7.1), предварительно наполненную 100 мл воды. Перемешивают, доводят до метки водой и снова тщательно перемешивают. Полученный раствор является стандартным раствором для построения градуировочного графика. Он содержит приблизительно 10 мкг/мл формальдегида.

Раствор переносят пипеткой по 1; 5; 10; 15; 20 мл в отдельные мерные колбы вместимостью 50 мл (7.1) и заполняют водой до метки. Данные растворы покрывают диапазон концентраций формальдегида от 0,2 до 4,0 мкг/мл. Это соответствует диапазону концентрации формальдегида в коже от 5 до 100 мг/кг при данных условиях. Для более высоких концентраций необходимо использовать меньшую аликвоту фильтрата.

Из этих пяти растворов пипеткой переносят 5 мл каждого в отдельные колбы Эрленмейера вместимостью 25 мл (7.2) и смешивают с 5 мл раствора 1 (6.2.2). Нагревают эту смесь до (40 ± 1) °С и встряхивают при той же температуре в течение (30 ±1) мин.

После охлаждения до комнатной температуры (в темном месте) измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 412 нм относительно холостого раствора, состоящего из 5 мл раствора 1 (6.2.2) и 5 мл воды.

Перед проведением измерений на спектрофотометре (7.7) устанавливают нулевую отметку по холостому раствору [5 мл раствора 1 (6.2.2) и 5 мл воды], который был подготовлен в тех же условиях, что и калибровочные растворы.

По полученным данным строят градуировочный график концентрации в микрограммах на миллилитр (мкг/мл) относительно измеренной оптической плотности. Ось абсцисс: концентрация в микрограммах на миллилитр (мкг/мл), ось ординат: оптическая плотность.

8.2.7 Расчет содержания формальдегида в образце кожи

Концентрацию формальдегида в образце рассчитывают по формуле (2):

$$W_p = \frac{(E_p - E_e) \cdot V_o \cdot V_f}{F \cdot m \cdot V_a}, \quad (2)$$

где W_p — концентрация формальдегида в образце, мг/кг, округленная до 0,1 мг/кг;

E_p — оптическая плотность после реакции с ацетилацетоном;

E_e — оптическая плотность фильтрата (исходного цвета);

V_o — объем элюата, мл (стандартные условия: 50 мл);

V_a — аликвота, взятая из фильтрата, мл (стандартные условия: 5 мл);

V_f — объем раствора, полученного по 8.2.3 после реакции, мл (стандартные условия: 10 мл);

F — градиент градуировочного графика (y/x), мл/мкг;

m — масса кожи, г.

8.2.8 Метод добавок и степень извлечения

Определение степени извлечения не является обязательным. При необходимости используют следующую процедуру.

В каждую из двух колб вместимостью 10 мл (7.1) пипеткой отмеряют 2,5 мл фильтрата, полученного по 8.2.2. Добавляют в одну мерную колбу точно определенный объем стандартного раствора формальдегида для градуировки (8.2.6), чтобы получить приблизительно такую же концентрацию, которая была найдена в образце. Обе мерные колбы заполняют водой до метки.

Если количество формальдегида в коже меньше 20 мг/кг, берут 5 мл аликвоты вместо 2,5 мл.

Если в образце кожи количество формальдегида составляет 30 мг/кг, то добавляют 0,5 мл стандартного раствора формальдегида (8.2.6).

Содержимое мерных колб переносят в отдельные колбы Эрленмейера вместимостью 25 мл (7.2). Добавляют 5 мл раствора 1 (6.2.2) и перемешивают в течение (30 ± 1) мин при (40 ± 1) °С.

После охлаждения (в защищенном от света месте) измеряют оптическую плотность при длине волны 412 нм относительно холостого раствора, состоящего из 5 мл раствора детергента (6.2.1) и 5 мл раствора 2 (6.2.3). Записывают оптическую плотность пробы с добавлениями стандартного раствора, зарегистрированную как E_A. Оптическую плотность пробы без добавления записывают как E_p. Степень извлечения рассчитывается по формуле (3):

$$R_R = \frac{(E_A - E_p) \cdot 100}{E_{zu}}, \quad (3)$$

где E_A — оптическая плотность образца с добавлением;

E_p — оптическая плотность образца без добавления;

E_{zu} — ожидаемая оптическая плотность добавленного количества формальдегида (из градуировочного графика);

R_R — степень извлечения в процентах, округленная до 0,1 %.

Если степень извлечения (R_R) не находится между 80 % и 120 %, анализ следует повторить.

9 Обработка результатов

Определяют концентрацию формальдегида с точностью до 0,1 мг/кг, основываясь на массе исследуемого образца кожи.

Прецизионность измерений, полученных в ходе межлабораторного испытания с участием 15 лабораторий, представлена в приложении А.

Если результаты должны быть представлены в перерасчете на сухое вещество, вышеприведенные результаты умножают на коэффициент 100/(100 – w), где w — содержание влаги в процентах в соответствии с ISO 4684. Если результаты представлены в перерасчете на сухое вещество, то необходимо указать это в протоколе испытаний.

10 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующее:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) тип, происхождение и обозначение исследуемого образца кожи и используемый метод отбора образцов;

c) использованную аналитическую процедуру;

d) результаты по содержанию формальдегида;

e) любые отклонения от аналитической процедуры, в частности, любые выполненные дополнительные шаги;

f) дату испытания;

g) если результаты определяются в перерасчете на сухое вещество, то это необходимо указать.

Приложение А
(справочное)

Точность: надежность колориметрического метода

Значения, представленные в таблице А.1, получены в совместном испытании в 15 лабораториях на образцах кожи с неизвестным содержанием формальдегида.

Таблица А.1 — Надежность колориметрического метода

Образец кожи	Среднее содержание формальдегида, мг/кг	Повторяемость *r*, мг/кг	Воспроизводимость *R*, мг/кг	Степень извлечения, %
A	9,49	1,74	3,86	96
B	19,14	2,23	7,10	94
C	30,41	2,94	8,52	98

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 2418	IDT	ГОСТ ИСО 2418—2013[1)] «Кожа. Химические, физические и механические испытания и испытания на устойчивость. Установление места отбора проб»
ISO 3696	IDT	ГОСТ ИСО 3696—2013 «Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы контроля»[2)]
ISO 4044	IDT	ГОСТ ИСО 4044—2014[3)] «Кожа. Химические испытания. Подготовка образцов для химических испытаний»
ISO 4684	IDT	ГОСТ ИСО 4684—2015 «Кожа. Химические испытания. Метод определения содержания летучих веществ»
ISO 17226-1	IDT	ГОСТ ИСО 17226-1—2011 «Кожа. Определение содержания формальдегида. Часть 1. Метод жидкостной хроматографии»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ ИСО 2418—2024 «Кожа. Химические, физические, механические испытания и испытания на прочность. Расположение и подготовка образцов для испытаний».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52501—2005 «Вода для лабораторного анализа. Технические условия».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ ИСО 4044—2023 «Кожа. Химические испытания. Подготовка образцов для химических испытаний».

УДК 675.06:006.354 МКС 59.140.30 IDT

Ключевые слова: кожа, метод жидкостной хроматографии, содержание формальдегида, экстрагирование, градуировочный график, степень извлечения

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.12.2025. Подписано в печать 15.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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