ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 22526-1— 2022

ПЛАСТМАССЫ. УГЛЕРОДНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД БИОПЛАСТМАСС

Часть 1
Общие принципы

(ISO 22526-1:2020, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 230 «Пластмассы, полимерные материалы, методы их испытаний»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 сентября 2022 г. № 983-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 22526-1:2020 «Пластмассы. Углеродный и экологический след биопластмасс. Часть 1. Общие принципы» (ISO 22526-1:2020 «Plastics — Carbon and environmental footprint of biobased plastics — Part 1: General principles», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 14 «Аспекты окружающей среды» Технического комитета ИСО/ТК 61 «Пластмассы».

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2020
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 2
4 Основные принципы 2
5 Углеродный и экологический след биопластмасс 2
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 6
Библиография 7

Введение

Широкое использование ресурсов биомассы для производства пластмасс может быть более эффективным при решении вопросов, связанных с глобальным потеплением и истощением ископаемых ресурсов.

В настоящее время актуальными являются изделия из пластмасс, состоящие из синтетических полимеров на биологической основе, синтетических полимеров на основе ископаемых, природных полимеров и добавок, которые могут включать материалы на основе биокомпонентов.

Пластмассы на биологической основе относятся к тем пластмассам, которые содержат материалы полностью или частично биологического происхождения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЛАСТМАССЫ. УГЛЕРОДНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД БИОПЛАСТМАСС

Часть 1 Общие принципы

Plastics. Carbon and environmental footprint of biobased plastics. Part 1. General principles

Дата введения — 2023—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы и границы системы углеродного и экологического следа пластмасс на биологической основе и является введением и руководством для других частей серии стандартов ИСО 22526.

Настоящий стандарт применим к пластмассам и изделиям из них, полимерам на основе биологических или ископаемых компонентов.

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 472, Plastics — Vocabulary (Пластмассы. Словарь)

ISO 14020, Environmental labels and declartions — General principles (Этикетки и декларации экологические. Основные принципы)

ISO 14040, Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework (Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура)

ISO 14044, Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines (Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации)

ISO 14067, Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification (Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению)

ISO 16620-1, Plastics — Biobased content — Part 1: General principles (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 1. Общие принципы)

ISO 16620-2, Plastics — Biobased content — Part 2: Determination of biobased carbon content (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 2. Определение содержания углерода на биологической основе)

ISO 16620-3, Plastics — Biobased content — Part 3: Determination of biobased synthetic polymer content (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 3. Определение содержания синтетического полимера на биологической основе)

ISO 16620-4, Plastics — Biobased content — Part 4: Determination of biobased mass content (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 4. Определение массовой доли биокомпонентов)

ISO 16620-5, Plastics — Biobased content — Part 5: Declaration of biobased carbon content, biobased synthetic polymer content and biobased mass content (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 5. Декларация о содержании углерода на биологической основе, синтетического полимера на биологической основе и массовой доли биокомпонентов)

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 472, ИСО 14067, ИСО 16620-1, ИСО 16620-2, ИСО 16620-3, ИСО 16620-4, ИСО 16620-5, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных, используемые в стандартизации, по следующим адресам:

- онлайн-платформа ИСО, доступная по адресу: gost.e-ecolog.ru
- МЭК Electropedia, доступная по адресу: http:/ gost.e-ecolog.ru

3.1 **углеродный и экологический след** (carbon and environmental footprint): Оценка жизненного цикла изделий из пластмасс на биологической основе относительно жизненного цикла изделий из пластмасс на основе ископаемых ресурсов, устанавливаемая по количеству поглощенного углекислого газа (CO_2) из воздуха с учетом специфики конкретных материалов и изделий на биологической основе.

Примечание — Используемое здесь определение термина «экологический след» отличается от определения, применяемого в Европейском союзе, которое состоит из экологического следа продукции и экологического следа организации.

3.2 **углеродный след материала** (material carbon footprint): Количество (масса) углекислого газа (CO_2), поглощенного из воздуха и содержащегося в 1 кг молекулы полимера.

3.3 **углеродный след процесса** (process carbon footprint): Углеродный след процесса преобразования исходного сырья/ресурса в конечный продукт на выходе с производства.

4 Основные принципы

4.1 При внесении изменений следует соблюдать общие принципы разработки и использования экологических этикеток и деклараций, установленные в ИСО 14020, соответствующие специальной оценке, связанной с происхождением материала.

4.2 Также следует соблюдать общие принципы руководства для принятия решений, касающихся как планирования, так и проведения оценки жизненного цикла LCA, приведенные в ИСО 14040.

5 Углеродный и экологический след биопластмасс

5.1 Основные положения

Углерод — основной структурный элемент всех пластмасс, топлив и даже самой жизни. Таким образом, обсуждение вопросов устойчивого развития и экологической ответственности сосредоточено на углеродном следе биопластмасс с применением анализа содержания биоуглерода и оценки жизненного цикла пластмасс на биологической основе, в которых ископаемый углерод заменяется углеродом на биологической основе и которые находятся в полной гармонии с темпами и временными рамками биологического углеродного цикла. Идентификация и количественная оценка содержания биокомпонентов основаны на радиоактивной сигнатуре ^{14}C, связанной с (современным) биоуглеродом. Экспериментально определенные значения содержания биоуглерода позволяют вычислить действительное сокращение выбросов CO_2, достигаемое за счет замены углерода нефти биоуглеродом, т. е. углеродный след материала. Углеродный след процесса, возникающий в результате преобразования сырья в конечный продукт, вычисляют с использованием метода оценки жизненного цикла. Проблема заключается в устойчивом и экологически ответственном управлении углеродом (углеродными материалами). Действительно, актуальной проблемой современности является увеличение антропогенных выбросов CO_2 без компенсации связывания и поглощения высвободившегося CO_2. Уменьшение углеродного следа — важная задача. Снижение выбросов CO_2 минимизирует проблемы глобального потепления и изменения климата.

5.2 Углеродный след материала

Замена производственной базы (источника углерода) с ископаемого углеродного сырья на углеродное сырье на биологической основе потенциально обеспечивает нулевой углеродный след материала (исходного сырья для продукта). В этом можно убедиться, проанализировав биологический цикл углерода. Углерод в природе циклически перемещается через разные компоненты природной среды

определенными темпами и временными интервалами, как приведено на рисунке 1. В атмосфере углерод присутствует в виде неорганического углерода — CO_2. В настоящее время уровень CO_2 в атмосфере составляет около 380 ppm (частей на миллион) и продолжает увеличиваться. Присутствующий в атмосфере CO_2 и другие парниковые газы поглощают солнечное тепло и удерживают от излучения обратно в космос, обеспечивая таким образом поддерживающую жизнь среднюю температуру на планете 7,2 °C (45 °F).

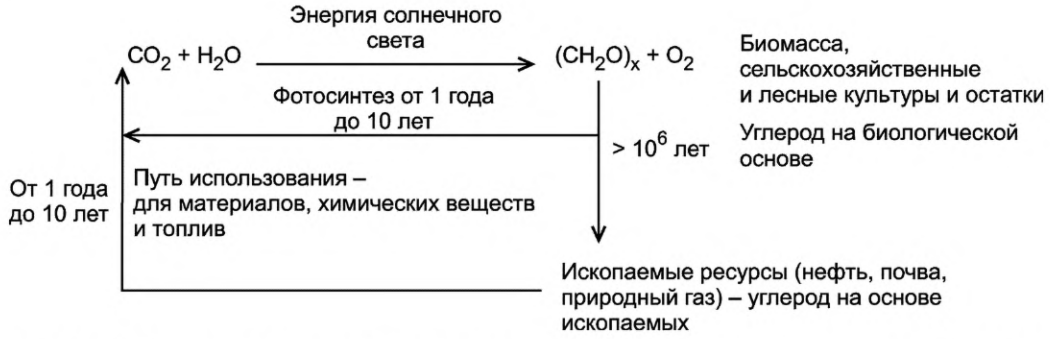


Рисунок 1 — Представление циклически полезного круговорота углерода при использовании биовозобновляемого углерода вместо углеродного сырья на основе ископаемых

Повышение уровня выбросов CO_2 и других парниковых газов в атмосферу приводит к увеличению поглощения солнечного тепла и, как следствие, к повышению средней температуры на планете. Несмотря на споры о масштабе изменений, связанных с этим или любым другим уровнем CO_2, становится очевидным, что неконтролируемое продолжающееся повышение уровня CO_2 в атмосфере приведет к медленному, но заметному повышению температуры на Земле, к глобальному потеплению и, как следствие, к проблемам, которые существенно повлияют на жизнь на планете.

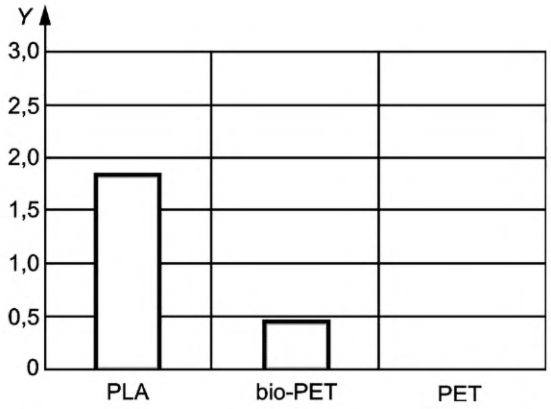
Поэтому необходимо стараться поддерживать текущий уровень CO_2 — метод «нулевого углерода». Наиболее эффективно это можно сделать, используя культуры из возобновляемой биомассы с целью производства продуктов на основе углерода, чтобы CO_2, выделяемый в конце срока службы продукта, первоначально был поглощен культурами и, таким образом, не выделялся в атмосферу дополнительный CO_2. При этом количество CO_2, выделенного в окружающую среду в конце жизненного цикла, равно количеству CO_2, зафиксированного в процессе фотосинтеза исходными выращиваемыми культурами, — нулевой углеродный след материала в случае полного окисления исходного сырья до CO_2.

В случае ископаемого сырья скорость связывания углерода измеряется миллионами лет, в то время как скорость выброса в воздух в конце жизненного цикла составляет от 1 до 10 лет. Очевидно, что использование ископаемого сырья не способствует экологической безопасности. Это приводит к большему выбросу CO_2, чем его фиксации, что в результате приводит к увеличению углеродного следа и, соответственно, к сопутствующим проблемам глобального потепления и изменения климата.

На основании проведенного анализа углеродного цикла с использованием основ стехиометрии было вычислено, что на каждые 100 кг произведенного полиолефина [полиэтилен (PE), полипропилен (PP)] фактически в конце срока его службы в воздух выбрасывается 314 кг CO_2. [100 кг полиэтилена содержат 85,7 м углерода, и при его сгорании выделяется 314 кг CO_2 (44/12) × 85,7.] По аналогии полиэтилентерефталат (PET) содержит 62,5 % углерода, что приведет к выбросу 229 кг CO_2 в воздух в конце срока службы. Однако если углерод поступает в полиэфир или полиолефин из биологического сырья, чистый выброс CO_2 в воздух равен нулю, поскольку выделенный CO_2 фиксируется за короткий период времени следующей выращиваемой культурой или посадкой, предназначенной для производства биомассы (см. рисунки 2—4). Это естественный нулевой углеродный след материала при использовании возобновляемого сырья.

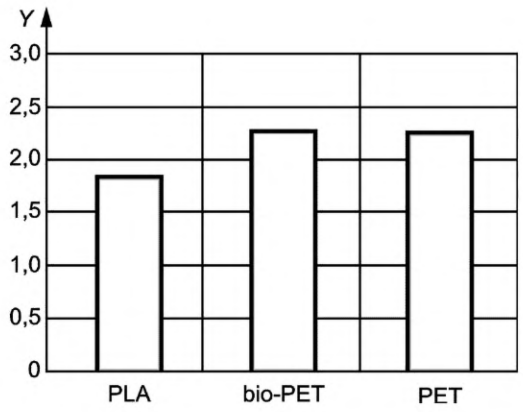
5.3 Углеродный след процесса

Углеродный след от преобразования исходного сырья в продукт, т. е. сценарий «от входа до выхода» и общий экологический след, вычисляют с использованием метода оценки жизненного цикла по ИСО 14040.



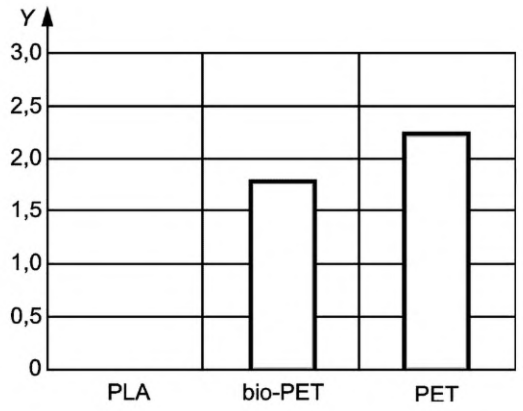
Y — кг CO_2/кг утилизированного полимера; PLA — полимолочная кислота; bio-PET — биополиэтилентерефталат; PET — полиэтилентерефталат

Рисунок 2 — Количество (масса) CO_2, удаляемого из воздуха, на 1 кг производимого полимера (A) — углеродный след материала



Y — кг CO_2/кг утилизированного полимера; PLA — полимолочная кислота; bio-PET — биополиэтилентерефталат; PET — полиэтилентерефталат

Рисунок 3 — Количество (масса) CO_2, выделяемого в воздух, на 1 кг утилизированного полимера (B)



Y — кг CO_2/кг утилизированного полимера; PLA — полимолочная кислота; bio-PET — биополиэтилентерефталат; PET — полиэтилентерефталат

Рисунок 4 — Количество (масса) CO_2, выделяемого в воздух на 1 кг при производстве и утилизации полимера (B—A)

Анализ цепочки создания стоимости B2B («бизнес для бизнеса») или анализ «от входа до выхода» должен быть четким и понятным. Практики и пользователи оценки жизненного цикла должны быть предельно внимательными при сравнительном анализе продуктов из-за выбранных граничных условий и качества используемых данных. Оценка жизненного цикла должна быть в первую очередь направлена на снижение воздействия на окружающую среду по сравнению с исходным уровнем, а не служить инструментом маркетинга для демонстрации сравнительного анализа с использованием частично искаженных границ системы.

Характеристика углеродного следа процесса производства биопластмасс — в соответствии с ИСО 14067.

5.4 Экологический (общий) след (оценка жизненного цикла)

Углеродный след материала и углеродный след процесса предоставляют не только информацию об их воздействии на окружающую среду, которую следует оценивать с помощью анализа жизненного цикла, включающего не только углеродный след, но и другие соответствующие категории воздействия. Кроме того, обмену понятной и точно выраженной информацией в цепочках биологической ценности материалов способствует унифицированная система сертификации и декларирования.

Настоящий стандарт нацелен на установление конкретных требований и рекомендаций по оценке жизненного цикла биопродуктов, за исключением продуктов питания, кормов и энергетической ценности, в соответствии с ИСО 14040 и ИСО 14044.

Настоящий стандарт предоставляет информацию и руководство для оценки жизненного цикла и применения, включая, например, разработку правил классификации продуктов (PCR) на биологической основе.

Оценка жизненного цикла продукта на биологической основе должна охватывать весь продукт, а не только его компоненты, полученные из биологического сырья. Однако основное внимание в настоящем стандарте уделено специфике обработки компонентов на биологической основе.

5.5 Границы системы, рассматриваемой в серии стандартов ИСО 22526

Границы системы в общей схеме углеродного и экологического следа биопластмасс приведены на рисунке 5.

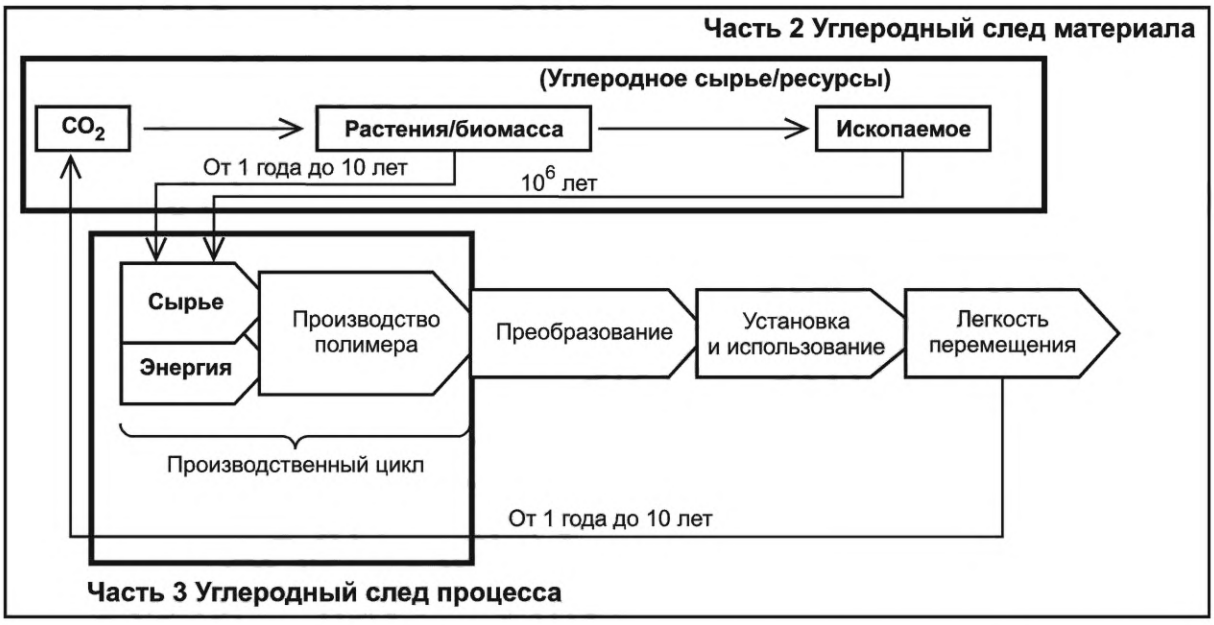


Рисунок 5 — Границы системы в общей схеме углеродного и экологического следа биопластмасс

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 472	—	*
ISO 14020	IDT	ГОСТ Р ИСО 14020—2011 «Этикетки и декларации экологические. Основные принципы»
ISO 14040	IDT	ГОСТ Р ИСО 14040—2010 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура»
ISO 14044	IDT	ГОСТ Р ИСО 14044—2019 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации»
ISO 14067	—	*
ISO 16620-1	IDT	ГОСТ Р 16620-1—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 1. Общие принципы»
ISO 16620-2	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-2—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 2. Определение содержания углерода на биологической основе»
ISO 16620-3	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-3—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 3. Определение содержания синтетического полимера на биологической основе»
ISO 16620-4	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-4—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 4. Определение массовой доли биокомпонентов»
ISO 16620-5	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-5—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 5. Декларация о содержании углерода на биологической основе, синтетического полимера на биологической основе и массовой доли биокомпонентов»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO 14050, Environmental management. Vocabulary

[2] EN 16760:2015, Bio-based products. Life cycle assessment

[3] Narayan R., Carbon footprint of bioplastics using biocarbon content analysis and life cycle assessment, MRS (Materials Research Society). Bulletin. 2011, 36 (09) pp. 716—721

[4] Narayan R., Biobased & Biodegradable Polymer Materials: Rationale, Drivers, and Technology Exemplars; ACS (an American Chemical Society publication) Symposium Ser. 1114, Chapter 2, pg 13—31, 2012

[5] Narayan R., In: Handbook of Biodegradable Polymers. (Bastioli C., Technology S.R., eds.), Second Edition, November 2014

УДК 678:691.175:006.354

ОКС 83.080.01
13.020.40

Ключевые слова: пластмассы, углеродный и экологический след биопластмасс, общие принципы

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.09.2022. Подписано в печать 06.10.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» 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