ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 22526-2— 2022

ПЛАСТМАССЫ. УГЛЕРОДНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД БИОПЛАСТМАСС

Часть 2

Углеродный след материала, количество (масса) CO_2, поглощенного из воздуха и включенного в молекулу полимера

(ISO 22526-2:2020, 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. № 984-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 22526-2:2020 «Пластмассы. Углеродный и экологический след биопластмасс. Часть 2. Углеродный след материала, количество (масса) CO_2, поглощенного из воздуха и включенного в молекулу полимера» [ISO 22526-2:2020 «Plastics — Carbon and environmental footprint of biobased plastics — Part 2: Material carbon footprint, amount (mass) of CO_2 removed from the air and incorporated into polymer molecule», 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, определения, обозначения и сокращения 1
4 Назначение 2
5 Углеродный след материала 2
Приложение А (справочное) Вычисление количества CO_2, поглощенного из воздуха каждым полимером 4
Приложение В (справочное) Значение эквивалентных выбросов для типичных видов деятельности . . 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 7
Библиография 8

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 2
Углеродный след материала, количество (масса) CO_2, поглощенного из воздуха и включенного в молекулу полимера

Plastics. Carbon and environmental footprint of biobased plastics. Part 2. Material carbon footprint, amount (mass) of CO_2 removed from the air and incorporated into polymer molecule

Дата введения — 2023—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт рассматривает углеродный след материала как количество (массу) углекислого газа (CO_2), поглощенного из воздуха и включенного в полимер, и устанавливает метод его количественного определения.

Настоящий стандарт применим к пластмассам и изделиям из них, а также к тем пластмассам, которые частично или полностью получены из биологического сырья.

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

ISO 16620-2:2019, Plastics — Biobased content — Part 2: Determination of biobased carbon content (Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 2. Определение содержания углерода на биологической основе)

ISO 16620-3:2015, 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)

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 472, ИСО 16620-1, ИСО 16620-2, ИСО 16620-3, ИСО 16620-4, ИСО 16620-5.

Издание официальное

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

3.2 Обозначения

m_{BSP} — содержание синтетического полимера на биологической основе, выраженное в процентах от общей массы;

m_C — доля углерода, присутствующего в полимере, %;

M_B — массовое содержание углерода на биологической основе, кг, на 1 кг полимера;

M_{CO_2} — количество (масса) CO_2, поглощаемого из воздуха на 1 кг полимера, содержащего структурные компоненты на биологической основе;

M_{CO_2},x — количество (масса) CO_2, поглощаемого из воздуха на 1 кг полимера x, входящего в состав изделия;

x_B^{TC} — содержание углерода на биологической основе от общего содержания углерода, выраженное в процентах от общего содержания углерода;

x_B^{TOC} — содержание углерода на биологической основе от общего содержания органического углерода, выраженное в процентах от общего содержания органического углерода.

3.3 Сокращения

TC — общий углерод.

TOC — общий органический углерод.

4 Назначение

Углеродный след материала не следует использовать как информацию об общем экологическом превосходстве, поскольку углеродный след материала охватывает только отдельную категорию воздействия.

5 Углеродный след материала

5.1 Основные положения

Углеродный след материала основан на содержании углерода на биологической основе в полимерах или пластмассах на биологической основе и в изделиях из них. Таким образом, углеродный след материала согласно настоящему стандарту применим к изделиям из пластмасс, включая полуфабрикаты и готовые изделия, пластмассовые материалы, полимеры, синтетические смолы, мономеры или добавки, которые частично или полностью основаны на биокомпонентах.

5.2 Определение содержания углерода на биологической основе

Содержание углерода на биологической основе в полимере, выраженное в процентах от общего органического углерода x_B^{TOC} или в процентах от общего углерода x_B^{TC}, определяют экспериментально с использованием радиоуглеродного анализа, как приведено в 8.3.1, 8.3.2 и 8.3.3 ИСО 16620-2:2019.

5.3 Определение или вычисление массового содержания углерода на биологической основе

Массовое содержание углерода на биологической основе M_B, кг, на 1 кг полимера определяют или вычисляют по формуле

$$M_B = \left(\frac{m_C}{100}\right) \cdot \left(\frac{x_B^{TOC} \text{ или } x_B^{TC}}{100}\right), \quad (1)$$

где m_C — доля углерода, присутствующего в полимере, %, которая является:

- экспериментально определенным значением при помощи элементного анализа или
- вычисленным по структурной формуле значением.

5.4 Вычисление количества (массы) CO_2, поглощенного из воздуха и включенного в 1 кг полимера

5.4.1 Вычисление по массовому содержанию углерода на биологической основе

Количество (массу) CO_2, поглощаемого из воздуха и включенного в 1 кг полимера на биологической основе, M_{CO_2} вычисляют по формуле

$$M_{CO_2} = M_B \cdot \frac{44}{12}. \quad (2)$$

5.4.2 Вычисление по содержанию синтетического полимера на биологической основе

Если синтетический полимер на биологической основе в изделии структурно определен, количество CO_2, кг, поглощенного из воздуха на 1 кг каждого полимера, входящего в состав изделия, может быть вычислено по приложению А. В этом случае количество CO_2, кг, поглощенного из воздуха, M_{CO_2} можно вычислить по содержанию синтетического полимера на биологической основе m_{BSP} по формуле

$$M_{CO2} = M_{CO_2,x} \cdot m_{BSP},$$

где M_{CO_2}, x — количество (масса) CO_2, поглощаемого из воздуха, на 1 кг полимера x.

Содержание синтетического полимера на биологической основе m_{BSP} определяют по ИСО 16620-3:2015 [6.2, формула (1)].

Приложение А
(справочное)

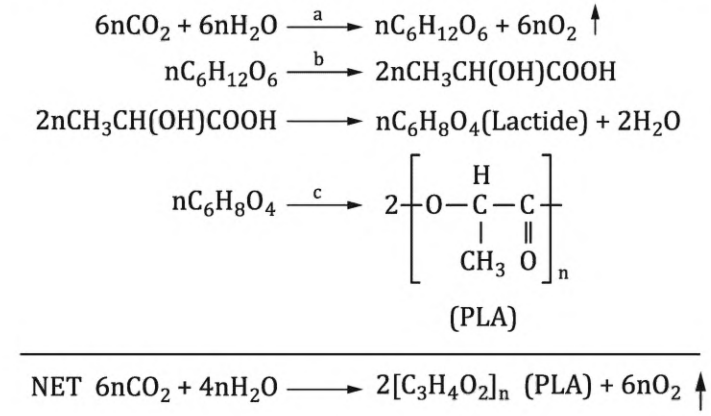
Вычисление количества CO_2, поглощенного из воздуха каждым полимером

А.1 Основные положения

В данном приложении приведены примеры вычисления количества CO_2, поглощаемого из воздуха, по химической структуре каждого полимера на биологической основе.

А.2 Полимолочная кислота (PLA)

В случае PLA 1,83 кг CO_2 поглощается из окружающей среды для выработки 1 кг PLA. См. рисунок А.1.



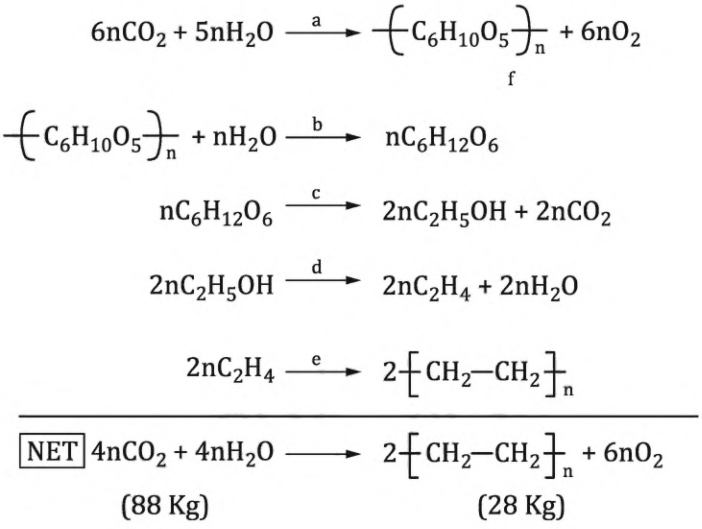
[a] Фотосинтез.
[b] Ферментация (брожение).
[c] Полимеризация.

NET — в результате получают

Рисунок А.1 — Полимолочная кислота (PLA)

А.3 Полиэтилен на биологической основе (bio-PE)

В случае биополиэтилена из окружающей среды поглощается 3,14 кг CO_2 для получения 1 кг биополиэтилена. См. рисунок А.2.



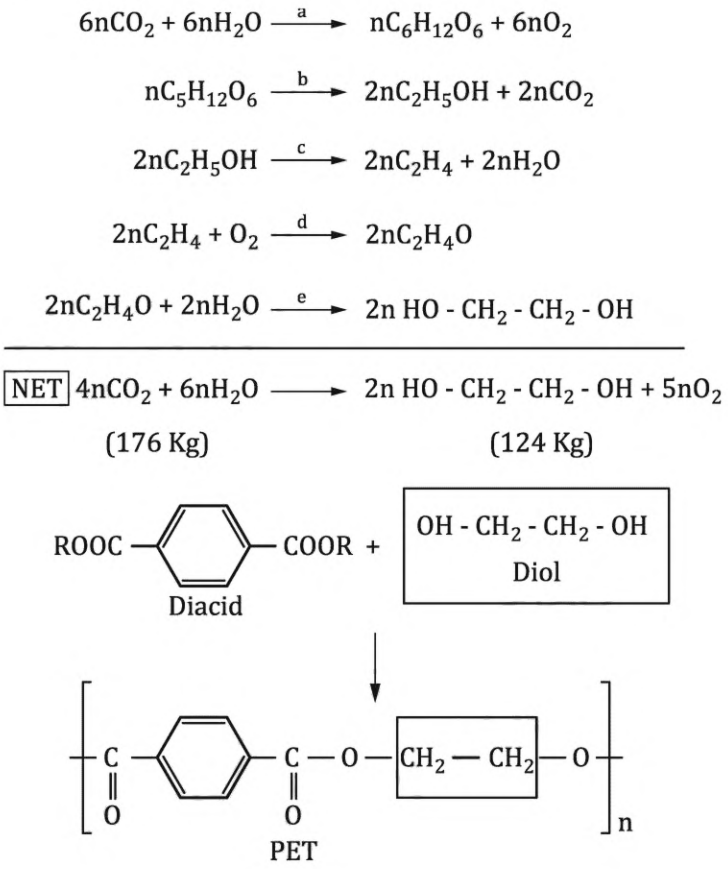
[a] Фотосинтез.
[b] Гидролиз.
[c] Ферментация (брожение).
[d] Дегидратация.
[e] Полимеризация.

NET — в результате получают

Рисунок А.2 — Биополиэтилен (PE)

А.4 Полиэтилентерефталат на биологической основе (bio-PET)

В случае биополиэтилентерефталата, который частично (около 30 %) получен из биологического сырья, из воздуха поглощается 1,42 кг CO_2 на 1 кг биомоноэтиленгликоля (bio-MEG). Кроме того, из воздуха поглощается 0,46 кг CO_2 на 1 кг биополиэтилентерефталата.



Терефталевая кислота — 8С; этиленгликоль — 2С; общее содержание биоуглерода составляет 20 % от общего углерода или общего органического углерода. Компонент кислоты — 68,75 %; компонент гликоль — 31,25 % от общей массы.

[a] Фотосинтез.

[b] Ферментация (брожение).

[c] Дегидратация.

[d] Окисление.

[e] Гидролиз.

Рисунок А.3 — Полиэтилентерефталат на биологической основе (bio-PET)

Приложение В
(справочное)

Значение эквивалентных выбросов для типичных видов деятельности

В данном приложении рассмотрено поглощение углерода, присутствующего в окружающей среде в виде CO_2, пластмассой, полученной из биологического сырья.

С учетом того, что во всем мире использование PET-полимеров для производства бутылок и волокна составляет $37,5 \cdot 10^9$ кг, это первый шаг по замене ископаемого углерода углеродом на биологической основе, который позволит обеспечить ежегодное сокращение выбросов CO_2 на $17,19 \cdot 10^9$ кг.

Это количество компенсирует выбросы CO_2:

- от вождения 3 млн легковых автомобилей ежегодно; или
- сжигания 1 951 191,82 галлона бензина в год; или
- потребления 40 млн баррелей нефти в год; или
- ежегодного использования электроэнергии в 2 384 189 домах.

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 16620-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-1—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 1. Общие принципы»
ISO 16620-2:2019	IDT	ГОСТ Р ИСО 16620-2—2022 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 2. Определение содержания углерода на биологической основе»
ISO 16620-3:2015	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] 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

[2] 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

[3] [Narayan R. In: Bastioli C. (Ed.) Handbook of Biodegradable Polymers. 2nd Edition. Smithers Rapra, UK, 2014

УДК 678:691.175:006.354

ОКС 13.020.40
83.080.01

Ключевые слова: пластмассы, углеродный и экологический след биопластмасс, количество (масса) CO_2, поглощенного из воздуха и включенного в молекулу полимера

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
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. 1,12.

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