ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16620-3— 2022

ПЛАСТМАССЫ. СОДЕРЖАНИЕ БИОКОМПОНЕНТОВ

Часть 3

Определение содержания синтетического полимера на биологической основе

(ISO 16620-3:2015, 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 22 сентября 2022 г. № 973-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16620-3:2015 «Пластмассы. Содержание биокомпонентов. Часть 3. Определение содержания синтетического полимера на биологической основе» (ISO 16620-3:2015 «Plastics — Biobased content — Part 3: Determination of biobased synthetic polymer content», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 5 «Физико-химические свойства» Технического комитета ТК 61 «Пластмассы» Международной организации по стандартизации (ИСО).

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, 2015
© 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 и обозначения 1
4 Основные положения. 2
5 Проведение испытаний 2
6 Вычисление и обработка результатов 2
7 Протокол испытаний. 3
Приложение А (справочное) Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе 4
Приложение В (справочное) Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе с использованием содержания углерода на биологической основе 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 8

Введение

Расширение использования ресурсов биомассы при производстве пластмассовых изделий эффективно снижает глобальное потепление и истощение 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 в себя материалы на основе биокомпонентов.

Пластмассы на биологической основе относятся к пластмассам, содержащим материалы полностью или частично биогенного происхождения.

В данной серии стандартов содержание биокомпонентов в пластмассах на биологической основе понимают как количественное содержание углерода на биологической основе, количественное содержание синтетического полимера на биологической основе или количественное содержание только массовой доли биокомпонента.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЛАСТМАССЫ. СОДЕРЖАНИЕ БИОКОМПОНЕНТОВ

Часть 3
Определение содержания синтетического полимера на биологической основе

Plastics. Biobased content. Part 3. Determination of biobased synthetic polymer content

Дата введения — 2023—03—01

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Настоящий стандарт может включать применение опасных материалов, процедур и оборудования. Настоящий стандарт не претендует на полноту описания всех мер безопасности, при необходимости, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил техники безопасности и охраны здоровья и определение применимости нормативных ограничений перед его применением.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения количества биокомпонентов в синтетическом полимере на биологической основе в изделиях из пластмасс. Метод вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе основан на массе синтетического полимера на биологической основе в изделиях из пластмасс.

Настоящий стандарт применим к пластмассам и изделиям из них, синтетическим смолам, мономерам или добавкам, изготовленным из компонентов на биологической или на основе ископаемых.

Знание содержания биокомпонентов в изделиях из пластмасс полезно при оценке их воздействия на окружающую среду.

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 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)

3 Термины, определения и обозначения

3.1 Термины, определения и обозначения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 16620-1.

Издание официальное

3.2 Обозначения

В настоящем стандарте применены обозначения по ИСО 16620-1, а также следующие обозначения:

W_n — массовый состав компонента n продукта;

$m_{BSP,n}$ — содержание синтетического полимера на биологической основе в n компонентах продукта;

$x_{B,n}$ — содержание углерода на биологической основе в n компонентах продукта.

4 Основные положения

Определение биомассы, используемой в пластмассах, является практическим способом оценки деятельности по разработке синтетических полимеров, которые полностью или частично имеют биологическую основу. Это также помогает потребителям оценить и сравнить относительный вклад в охрану окружающей среды.

В настоящем стандарте приведен метод определения содержания синтетического полимера на биологической основе, полученного из ресурсов биомассы.

Содержание синтетического полимера на биологической основе в изделии из пластмасс может быть вычислено на основе состава пластмассы, приведенного в виде перечня компонентов с указанием их массовой доли, и на основе содержания синтетического полимера на биологической основе в указанных компонентах (см. например, приложение А, таблицы А.1 и А.2).

В этом вычислении учитывают только синтетические полимеры, которые полностью или частично имеют биологическую основу. Природные полимеры и любые добавки на биологической основе не входят в состав синтетических полимеров на биологической основе.

5 Проведение испытаний

Для определения содержания синтетических полимеров на биологической основе в изделиях из пластмасс допускается использовать составы синтетических полимеров на биологической основе, предоставляемые производителем.

6 Вычисление и обработка результатов

6.1 Содержание углерода на биологической основе

Содержание углерода на биологической основе в каждом компоненте продукта из синтетического полимера на биологической основе вычисляют на основе анализа C^{14} согласно ИСО 16620-2.

6.2 Содержание синтетического полимера на биологической основе

Содержание синтетического полимера на биологической основе в компоненте А ($m_{BSP,A}$) составляет 100 %, если этот компонент является полностью синтетическим полимером на биологической основе. Если компонент представляет собой частично синтетический полимер на биологической основе, $m_{BSP,A}$ — это массовая доля части продукции на биологической основе, которая полностью состоит из компонента на биологической основе (см. приложение А). $m_{BSP,n}$ составляет 0 %, если компонент представляет собой добавку, естественный природный полимер или полимер на основе ископаемых.

Составы и содержание синтетических полимеров на биологической основе приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Состав, содержание синтетического полимера на биологической основе в продукте

Компонент	Масса сухой фракции, %	Содержание синтетического полимера на биологической основе, %	Содержание углерода на биологической основе, %
Синтетический полимер на биологической основе	W_A	$m_{BSP,A}$	$x_{B,A}$

Окончание таблицы 1

Компонент	Масса сухой фракции, %	Содержание синтетического полимера на биологической основе, %	Содержание углерода на биологической основе, %
Синтетический полимер на основе ископаемых	W_B	0	0
Природный полимер	W_C	0	100
Добавка на биологической основе	W_D	0	$x_{B,D}$
Добавка на основе ископаемых	W_E	0	0
Неорганическая добавка	W_F	0	0
Продукт (всего)	100	m_{BSP}	x_B^{TOC}

Содержание синтетического полимера на биологической основе в продукте вычисляют по формуле (1) (см. приложение А).

Содержание синтетического полимера на биологической основе выражают в массовых процентах

$$m_{BSP} = \frac{W_A \cdot m_{BSP,A}}{100}, \quad (1)$$

где W_A — синтетический полимер на биологической основе, используемый в продукте, процент по массе компонента А;

$m_{BSP,A}$ — содержание синтетического полимера на биологической основе в компоненте А.

7 Протокол испытаний

Отчет об испытании должен содержать всю необходимую информацию, особенно следующее:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) результаты экспериментального определения содержания углерода на биологической основе для каждого синтетического полимера на биологической основе;

c) отчет о формуле/составе (элементный анализ) каждого компонента синтетического полимера на биологической основе;

d) вычисление содержания синтетического полимера на биологической основе, в процентах от общей массы продукта.

Приложение А
(справочное)

Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе

Синтетические полимеры на биологической основе включают в себя атомы углерода на биологической основе вместо атомов ископаемого углерода. Иногда потребителю удобно определять содержание биокомпонентов в продуктах в процентах по массе. Примеры вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе для композита и сополимера приведены в таблицах А.1 и А.2. Композит состоит из полимолочной кислоты (PLA) в качестве синтетического полимера на биологической основе, полипропилена в качестве синтетического полимера на основе ископаемых, крахмала в качестве добавки на биологической основе, дибутилфталата и карбоната кальция.

Таблица А.1 — Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе в продукте

Компонент	Химическая формула	Масса сухой фракции, %	Содержание синтетического полимера на биологической основе m_{BSP}, %
PLA[a]	$C_3H_4O_2$	30	100
PP[b]	C_3H_6	30	0
Крахмал	$C_6H_{10}O_5$	20	0
DBP[c]	$C_{16}H_{22}O_4$	5	0
Карбонат кальция	$CaCO_3$	15	0
Продукт (всего)		100	30
[a] Полимолочная кислота. [b] Полипропилен. [c] Дибутилфталат.			

Содержание синтетического полимера на биологической основе определяют как массовый процент синтетического полимера на биологической основе в продукте. В таблице А.1 синтетическим полимером на биологической основе является только PLA; следовательно, массовый процент PLA (30 %) является содержанием синтетического полимера на биологической основе.

Пример синтетического полимера частично на биологической основе — полиэтилентерефталат, в котором этиленгликолевое звено полимера является биокомпонентом, а терефталат — ископаемым компонентом, приведен в таблице А.2.

Таблица А.2 — Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе в сополимере

Мономерное звено	Химическая формула	Молекулярная масса, г	Масса сухой фракции, %	Содержание синтетического полимера на биологической основе m_{BSP}, %
Этиленгликоль	$C_2H_4O_2$	60	31,25	100
Терефталат	$C_8H_4O_2$	132	68,75	0
Сополимер (всего)		192	100	31,25
Полиэтилентерефталат: $-[(-O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}O)-(CO\text{-}C_6H_4\text{-}CO-)]-_n$.				

Пример продукта — синтетического полимера на биологической основе, включающего полимолочную кислоту PLA, био-полиэтилентерефталат bio-PET, как показано в таблице А.2, полипропилен PP, крахмал, дибутилфталат DBP и карбонат кальция — приведен в таблице А.3.

Таблица А.3 — Пример вычисления содержания синтетического полимера в продукте на биологической основе

Компонент	Химическая формула	Масса сухой фракции, %	Содержание синтетического полимера на биологической основе m_{BSP}, %
PLA[a]	$C_3H_4O_2$	30	100
Био-PET	–[d]	20	31,25 [e]
PP[b]	C_3H_6	10	0
Крахмал	$C_6H_{10}O_5$	20	0
DBP[c]	$C_{16}H_{22}O_4$	5	0
Карбонат кальция	$CaCO_3$	15	0
Продукт (всего)		100	36,25 [f]

[a] Полимолочная кислота.
[b] Полипропилен.
[c] Дибутилфталат.
[d] Био-полиэтилентерефталат: $-[(-O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}O)-(CO\text{-}C_6H_4\text{-}CO-)]-_n$.
[e] Данное значение было вычислено на основе таблицы А.2.
[f] Содержание синтетического полимера на биологической основе равно: 30 + (20 · 31,25)/100 %.

Приложение В
(справочное)

Пример вычисления содержания синтетического полимера на биологической основе с использованием содержания углерода на биологической основе

Если содержание синтетического полимера на биологической основе в образце составляет 100 %, то содержание углерода в нем, которое может быть измерено на основе ИСО 16620-2, составляет 100 %.

Для синтетического полимера, состоящего частично на основе биологического полиэтилентерефталата (био-PET), в котором этиленгликолевый компонент (EG) полимера является биокомпонентом, а терефталатный компонент (TA) — ископаемым, метод вычисления содержания углерода на биологической основе на основании содержания синтетического полимера на биологической основе и доли (содержания) углерода приведены в таблице В.1. Содержание синтетического полимера на биологической основе в био-PET составляет 31,25 % (см. таблицу А.2).

Таблица В.1 — Пример вычисления содержания углерода на биологической основе по содержанию синтетического полимера на биологической основе в синтетическом сополимере, частично полученном из биологического сырья

Параметр	Био-PET	
	EG	TA
Состав сополимера, %	31,25	68,75
Химическая формула компонента	$-OC_2H_4O-$	$-OC_8H_4O-$
Молекулярная масса компонента (Масса углерода в компоненте)	60 (24)	132 (96)
Относительная доля углерода	0,4	0,727
Относительная масса углерода в сополимере	31,25 · 0,4 = 12,5	68,75 · 0,727 = 49,98
Содержание углерода на биологической основе в сополимере, %	[12,5/(12,5 + 49,98)] · 100 = 20,01	

Долю углерода можно вычислить по химической формуле или измерить элементным анализом каждого компонента. Может быть вычислена относительная масса углерода биологического происхождения и углерода ископаемого происхождения в сополимере. По этим значениям можно вычислить содержание углерода на биологической основе в сополимере и сравнить измеренное значение по ИСО 16620-2.

Пример смеси био-PET и PE (масса 85/15) приведен в таблице В.2. Содержание синтетического полимера на биологической основе вычисляют по формуле (В.1)

$$m_{BSP} = \frac{W_A \cdot m_{BSP,A}}{100} = (85 \cdot 31{,}25)/100 = 26{,}56\ (\%). \qquad (B.1)$$

Таблица В.2 — Пример вычисления содержания углерода на биологической основе по содержанию синтетического полимера на биологической основе для смеси био-PET/PE (85/15)

Параметр	Био-PET		PE
	EG	TA	
Состав сополимера, %	85		15
Состав сополимера, %	26,56	58,44	15
Химическая формула компонента	$-OC_2H_4O-$	$-OC_8H_4O-$	$-C_2H_4-$

Окончание таблицы В.2

Параметр	Био-PET		PE
	EG	TA	
Молекулярная масса компонента (Масса углерода в компоненте)	60 (24)	132 (96)	28 (24)
Относительная доля углерода	0,4	0,727	0,857
Относительная масса углерода в сополимере	26,56 · 0,4 = 10,62	58,44 · 0,727 = 42,49	15 · 0,857 = 12,86
Содержание углерода на биологической основе в сополимере, %	[10,62/(10,62 + 42,49 + 12,86)] · 100 = 16,10		

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 16620-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 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»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

УДК 678:691.175:006.354 ОКС 83.080.01

Ключевые слова: пластмассы, содержание биокомпонентов, определение содержания синтетического полимера на биологической основе

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 23.09.2022. Подписано в печать 03.10.2022. 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