ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57831— 2017 (ИСО 30012: 2016)

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы определения размеров и соотношений сторон фрагментов углекомпозитов, предназначенных для рециклинга

(ISO 30012:2016, Carbon-fibre-reinforced plastics — Determination of the size and aspect ratio of crushed objects, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов» на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен ТК 497

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. № 1497-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 30012:2016 «Пластмассы, армированные углеродным волокном. Определение размеров и соотношений сторон измельченных объектов» (ISO 30012:2016 «Carbon-fibre-reinforced plastics — Determination of the size and aspect ratio of crushed objects», MOD) путем изменения содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной линией, расположенной на полях этого текста, а также невключения отдельных структурных элементов, ссылок и/или дополнительных элементов.

Дополнительная ссылка, включенная в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделена курсивом.

В настоящий стандарт не включены разделы 4, 10 примененного международного стандарта, которые нецелесообразно применять в российской национальной стандартизации в связи с тем, что они имеют рекомендательный, поясняющий или справочный характер.

Указанные разделы, не включенные в основную часть настоящего стандарта, приведены в дополнительном приложении ДА.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой указанного международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДБ.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (подраздел 3.5).

В настоящем стандарте ссылка на международный стандарт заменена ссылкой на соответствующий межгосударственный стандарт. Сведения о соответствии ссылочного межгосударственного стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДВ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть 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 Сущность методов . . . 2
5 Оборудование . . . 2
6 Образцы . . . 2
7 Проведение испытаний . . . 2
8 Обработка результатов . . . 4
9 Протокол испытаний . . . 5
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного международного стандарта . . . 6
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта . . . 8
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочного межгосударственного стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте . . . 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы определения размеров и соотношений сторон фрагментов углекомпозитов, предназначенных для рециклинга

Polymer composites. Methods of determining the size
and aspect ratio of carbon composites fragments designtated for recycling

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на полимерные композиты, армированные углеродными волокнами (далее — углекомпозиты) на основе термореактивных и термопластичных матриц.

Настоящий стандарт устанавливает методы определения размеров и соотношений сторон фрагментов измельченных углекомпозитов, предназначенных для рециклинга, которые рассматриваются как объекты прямоугольной формы. Измерения применимы к фрагментам следующих размеров (приближенно):

- размер длинной стороны: от 5 до 50 мм;
- размер короткой стороны: от 1 до 10 мм.

Настоящий стандарт устанавливает три метода, два из которых являются ручными методами с применением микроскопа и линейки (метода А и В). Третий метод является автоматическим методом, в котором используют специальное измерительное оборудование (метод С).

Примечание — Если измельченные углекомпозиты содержат большое количество мелких фрагментов и частиц, то перед измерениями необходимо просеять их через сито с размером ячейки 1 мм.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 28489 Микроскопы световые. Термины и определения

ГОСТ 32794 Композиты полимерные. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 28489*, ГОСТ 32794.

4 Сущность методов

4.1 Фрагменты измельченных углекомпозитов (далее — образцы) отбирают случайным образом и измеряют.

4.2 Большинство образцов имеют форму, которую приближенно можно считать прямоугольной. Каждый образец рассматривают с помощью оптического микроскопа или аналогичного оборудования и измеряют длину и ширину аппроксимированного объекта прямоугольной формы.

4.3 Проводят измерения не менее 100 образцов. За результат измерений размеров и соотношения сторон образцов принимают среднеарифметическое значение и стандартное отклонение длины W, ширины L и среднеарифметическое значение соотношения сторон $\overline{R_A}$.

5 Оборудование

5.1 Стереоскопический микроскоп с источником света, шкалами и предметным столиком, на котором размещается предметное стекло с образцами. Увеличение микроскопа должно быть изменяемым до 10 крат. Шкалы должны быть приспособлены для определения размеров с точностью до 0,1 мм (метод А).

5.2 Проекционный микроскоп, состоящий из проектора, источника света, измерительных шкал, предметного столика, предметного стекла для размещения образцов. Увеличение микроскопа должно быть изменяемым до 10 крат. Шкалы должны быть приспособлены для определения размеров с точностью до 0,1 мм (метод В).

Примечание — Персональный компьютер с программным обеспечением для измерения длины и ширины образцов, подключенный к проекционному микроскопу, позволяет проводить измерения проще и быстрее (метод В).

5.3 Специальное оборудование для автоматического измерения размера и формы (метод С).

5.4 Калиброванная линейка или масштабная линейка для калибровки шкал микроскопа и проекционного оборудования.

6 Образцы

6.1 Способ отбора и порядок подготовки образцов к испытанию указывают в нормативных документах или технической документации на материал, либо при отсутствии таковых осуществляют в соответствии с 6.2—6.4.

6.2 Пробы образцов отбирают из тары объемом, как правило, от 20 до 50 л.

Примечание — При ручном отборе проб следует использовать защитные перчатки из плотного материала.

6.3 Отбирают три пробы из различных областей тары: верхней, центральной и нижней. Следует избегать отбора проб у границ тары в области около 20 % от общего объема.

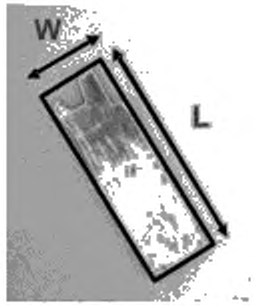
Примечание — Распределение образцов по размерам или форме может быть неравномерным в разных областях тары из-за процедуры отбора проб или вследствие транспортировки.

6.4 Перемешивают три отобранные пробы. Из полученной общей массы отбирают не менее 100 образцов для измерений.

7 Проведение испытаний

7.1 Общие положения

7.1.1 Форму каждого образца аппроксимируют до прямоугольника, описывающего образец, как показано на рисунке 1. Форму прямоугольника определяют таким образом, чтобы значение ширины W было минимальным.



L — длина фрагмента;
W — ширина фрагмента

Рисунок 1 — Длина и ширина фрагмента углекомпозита

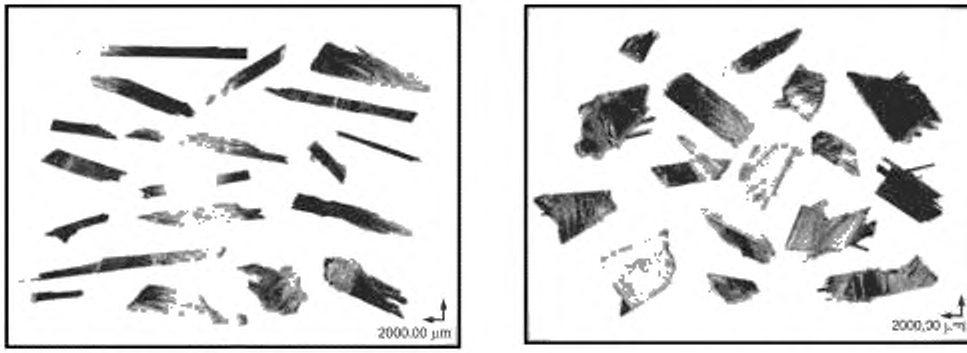
7.1.2 Короткие образцы — длиной от 2 мм и менее — допускается исключать из процедуры измерений. В этом случае в протоколе испытаний указывают процентное содержание исключенных образцов по отношению к числу измеренных.

7.2 Метод А: ручной метод

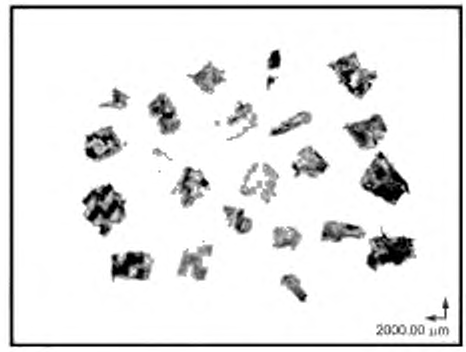
7.2.1 Каждый образец размещают на предметном стекле стереомикроскопа. Увеличение микроскопа настраивают согласно средним размерам образцов. Примеры размещения на предметном стекле микроскопа фрагментов полимерных композитов, армированных однонаправленным углеродным волокном, и полимерных композитов, армированных тканым углеродным наполнителем, показаны на рисунке 2.

7.2.2 Калибруют измерительную шкалу калиброванной линейкой или масштабной линейкой.

7.2.3 Выравнивают образцы, размещая их длинную сторону параллельно одной из шкал.



а — образцы измельченных полимерных композитов, армированных однонаправленным углеродным волокном



б — образцы измельченных полимерных композитов, армированных тканым углеродным наполнителем

Рисунок 2 — Примеры измельченных фрагментов углекомпозитов на предметном стекле микроскопа

7.2.4 Измеряют размер длинной стороны образца, который принимается за длину *L*, и короткой, принимаемой за ширину *W*. Длину и ширину измеряют с точностью до 0,1 мм.

7.2.5 Проводят измерения не менее 100 образцов.

7.3 Метод B: Проекционный метод

7.3.1 Располагают образцы на предметном стекле, избегая любого контакта между ними или наложения друг на друга.

7.3.2 Устанавливают предметное стекло на предметный столик микроскопа, подключенного к персональному компьютеру.

7.3.3 Калибруют измерительную шкалу на персональном компьютере с помощью калиброванной линейки.

7.3.4 Настраивают увеличение микроскопа, обеспечивающее четкую визуализацию границ образцов.

7.3.5 Выводят изображение образцов на экран монитора. Измеряют длину и ширину образцов с точностью до 0,1 мм.

7.3.6 Проводят измерения не менее 100 образцов.

7.4 Метод C: Автоматический метод

7.4.1 Располагают образцы на столике оборудования для автоматического измерения размера и формы, избегая любого контакта между ними или наложения друг на друга.

7.4.2 Выводят изображение образцов на экран монитора.

7.4.3 Аппроксимируют образцы до прямоугольной формы с помощью разметочных линий, показанных на рисунке 3. Длина *L* и ширина *W* каждого фрагмента измеряется с точностью до 0,1 мм и регистрируется автоматически.

7.4.4 Проводят измерения не менее 100 образцов.

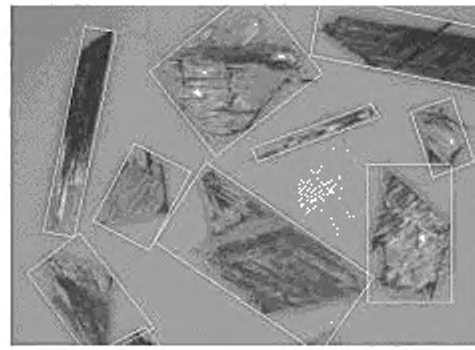


Рисунок 3 — Пример измельченных фрагментов углекомпозитов, аппроксимированных до прямоугольной формы по методу С

8 Обработка результатов

8.1 Среднюю длину образцов $\overline{L}$, мм, вычисляют по формуле

$$\overline{L} = \frac{\sum L_n}{N}, \quad (1)$$

где L_n — измеренная длина образца n, мм;

n — номер измеряемого образца, $n = 1 \ldots N$;

N — общее количество измеренных образцов.

Среднюю ширину образцов $\overline{W}$, мм, вычисляют по формуле

$$\overline{W} = \frac{\sum W_n}{N}, \quad (2)$$

где W_n — измеренная ширина образца n, мм.

Примечание — Вместо измеренных значений $\overline{L}$ или $\overline{W}$ допускается использовать значения их десятичного либо натурального логарифма.

8.2 Стандартное отклонение длины образцов $\sigma(L)$, мм, вычисляют по формуле

$$\sigma(L) = \left[\frac{\sum (L_n - \overline{L})^2}{N-1}\right]^{1/2}. \quad (3)$$

Стандартное отклонение ширины образцов $\sigma(W)$, мм, вычисляют по формуле

$$\sigma(W) = \left[\frac{\sum (W_n - \overline{W})^2}{N-1}\right]^{1/2}. \quad (4)$$

Примечание — Вместо измеренных значений $\overline{L}$ или $\overline{W}$ допускается использовать значения их десятичного либо натурального логарифма.

8.3 Соотношение размеров каждого образца R_{An} вычисляют по формуле

$$R_{An} = \frac{L_n}{W_n}. \quad (5)$$

Среднеарифметическое значение отношений сторон образцов $\overline{R_A}$ вычисляют по формуле

$$\overline{R_A} = \frac{\sum R_{An}}{N}. \quad (6)$$

9 Протокол испытаний

Результаты испытаний записывают в протокол испытаний, который должен содержать следующие данные:

- ссылку на настоящий стандарт;
- использованный метод измерений;
- все детали, необходимые для полного описания материала;
- среднеарифметическое значение длины $\overline{L}$ и стандартное отклонение $\sigma(L)$,
- среднеарифметическое значение ширины $\overline{W}$ и стандартное отклонение $\sigma(W)$;
- среднеарифметическое значение соотношения сторон $\overline{R_A}$.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного международного стандарта

ДА.1

4 Обозначения

W — ширина фрагмента ПАУВ (короткая сторона фрагмента прямоугольной формы);

L — длина фрагмента ПАУВ (длинная сторона фрагмента прямоугольной формы);

$\overline{W}$ — среднеарифметическое значение ширины фрагментов ПАУВ;

$\overline{L}$ — среднеарифметическое значение длины фрагментов ПАУВ;

R_A — соотношение сторон фрагментов ПАУВ, рассчитанное как отношение длины к ширине фрагмента ПАУВ;

$\sigma(L)$ — стандартное отклонение длины фрагментов ПАУВ;

$\sigma(W)$ — стандартное отклонение ширины фрагментов ПАУВ.

ДА.2

10 Прецизионность

Прецизионность настоящих методов испытаний не установлена, поскольку данные по межлабораторным испытаниям недоступны. Когда данные по межлабораторным испытаниям будут получены, данные по точности будут добавлены в следующую ревизию стандарта.

В таблице 1 приведены данные по повторяемости измерений по результатам проведенных измерений в одной лаборатории на трех материалах. Четыре пробы были отобраны из общей массы каждого измельченного ПАУВ соответственно. Каждый результат был получен как среднеарифметическое занчение по 100 отдельным измерениям по методу В.

Таблица 1 — Средневарифметическое значение и повторяемость измерений — Метод В

Материал	Параметр	Единицы измерений	Среднеарифметическое значение	s_r	r
ПАУВ (однонаправленное волокно)	L	мм	7,8	0,47	1,31
	W	мм	1,4	0,07	0,19
	R_A	—	7,4	0,66	1,83
ПАУВ (тканый наполнитель)	L	мм	5,8	0,40	1,12
	W	мм	3,1	0,11	0,32
	R_A	—	2,1	0,07	0,18
ПАУВ смешанного типа	L	мм	6,0	0,99	2,76
	W	мм	1,9	0,33	0,94
	R_A	—	4,9	0,34	0,95
s_r — внутрилабораторное стандартное отклонение от среднего значения. r — внутрилабораторный предел повторяемости (= 2,8 s_r; 95% доверительного интервала).					

В таблице 2 приведены результаты сравнения трех методов измерений, проведенных в одной лаборатории на трех материалах. По одной пробе было отобрано из общей массы для каждого ПАУВ. Результат по каждому материалу был получен с использованием одних и тех же 100 фрагментов. Каждый результат является среднеарифметическим значением 100 отдельных измерений по методам А, В, С.

Таблица 2 — Среднеарифметическое значение и сравнения трех методов измерений

Материал	Параметр	Единицы измерений	Среднеарифметическое значение			Среднее	s_m	CV %
			Метод А	Метод В	Метод С			
1 ПАУВ однонаправленное волокно	L	мм	15,0	15,2	14,3	14,8	0,46	3,1
	W	мм	2,6	2,7	2,6	2,6	0,05	1,8
	R_A	—	7,9	8,3	7,5	7,9	0,40	5,0
2 ПАУВ однонаправленное волокно	L	мм	12,2	12,3	12,0	12,2	0,16	1,3
	W	мм	5,8	5,8	5,8	5,8	0,03	0,5
	R_A	—	2,7	2,7	2,5	2,6	0,11	4,4
ПАУВ тканый наполнитель	L	мм	6,8	6,6	7,0	6,8	0,21	3,1
	W	мм	4,1	4,0	4,4	4,2	0,18	4,3
	R_A	—	1,7	1,8	1,7	1,8	0,03	1,9
s_m — внутрилабораторное стандартное отклонение от среднего значения. CV — коэффициент вариации.								

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта		Структура стандарта ISO 30012:2016	
Раздел	Подраздел	Раздел	Подраздел
1	—	1	—
2	—	2	—
3	—	3	—
—	—	4*	—
4	4.1—4.3	5	—
5	5.1—5.4	6	6.1—6.4
6	6.1	—	—
	6.2	7	7.1
	6.3		7.2
	6.4		7.3
7	7.1—7.4	8	8.1—8.4
8	8.1—8.3	9	9.1—9.3
—	—	10*	—
9	—	11	—
Приложения	ДА	Приложения	—
	ДБ		—
	ДВ		—

* Данный раздел исключен, так как его положения носят поясняющий и справочный характер.

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочного межгосударственного стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 32794—2014	NEQ	ISO 472 «Пластмассы. Словарь»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - NEQ — неэквивалентный стандарт.		

УДК 678.5:006.352 ОКС 83.120

Ключевые слова: композиты полимерные, размеры сторон, соотношение сторон, фрагменты углекомпозитов, рециклинг

БЗ 11—2017/167

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 27.10.2017 Подписано в печать 23.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 24 экз. Зак. 2388.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru