ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56654— 2015

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения плотности материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Объединением юридических лиц «Союз производителей композитов» совместно с Открытым акционерным обществом «НПО Стеклопластик» и Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» на основе аутентичного перевода на русский язык 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 20 октября 2015 г. № 1596-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Ц271/Ц271М—11 «Стандартный метод определения плотности материалов «сэндвич»-конструкции» (ASTM C271/C271M—11 «Standard Test Method for Density of Sandwich Core Materials») путем изменения содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной линией, расположенной на полях этого текста, а также невключения отдельных структурных элементов и ссылок.

Оригинальный текст невключенных структурных элементов стандарта АСТМ приведен в дополнительном приложении ДА.

Оригинальный текст измененных структурных элементов примененного стандарта АСТМ приведен в дополнительном приложении ДБ. Отдельные структурные элементы изменены в целях соблюдения норм русского языка и технического стиля изложения, а также в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного стандарта АСТМ приведено в дополнительном приложении ДВ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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 Сущность метода 1
4 Оборудование 2
5 Подготовка к проведению испытаний 2
6 Проведение испытаний 2
7 Обработка результатов 3
8 Протокол испытаний 3
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов 4
Приложение ДБ (справочное) Оригинальный текст модифицированных структурных элементов 6
Приложение ДВ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения плотности материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций

Polymer composites. Method for determination of density of sandwich core materials

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на композитные материалы, представляющие собой «сэндвич»-конструкции, и устанавливает метод определения плотности материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 6507—90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 12423—2013 (ISO 291:2008) Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 14359—69 Пластмассы. Методы механических испытаний. Общие требования

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

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.

3 Сущность метода

Метод заключается в измерении геометрических размеров и массы образца до и после кондиционирования в заданных условиях и расчете плотности материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции.

Издание официальное

4 Оборудование

4.1 Шкаф сушильный (или вакуумная печь) с принудительной циркуляцией, обеспечивающий поддержание заданной постоянной температуры с точностью ±3 °С.

4.2 Эксикатор по ГОСТ 25336.

4.3 Микрометр по ГОСТ 6507 или штангенциркуль по ГОСТ 166, обеспечивающий измерение с погрешностью ±0,025 мм.

4.4 Весы по ГОСТ Р 53228 с относительной погрешностью взвешивания ±0,5 %.

5 Подготовка к проведению испытаний

5.1 Подготовка образцов

5.1.1 Для определения плотности материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции используют образцы, в количестве, установленном в нормативных документах или технической документации на изделие. При отсутствии таких указаний испытывают произвольное количество образцов, но не менее пяти.

5.1.2 Для испытаний применяют образцы с прямоугольной или квадратной площадью поперечного сечения. Длина и ширина образцов должна быть не менее 300 мм, толщина образца равна толщине внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции.

Примечание — Поперечное сечение образца, образуемое длиной и шириной, должно быть параллельно плоскости внешнего слоя «сэндвич»-конструкции.

5.1.3 Образцы должны иметь ровную поверхность, без сколов, трещин и других дефектов, заметных невооруженным глазом.

Все поверхности образцов должны быть плоскими, взаимно перпендикулярными и параллельными.

Образец не должен содержать материала внешних слоев «сэндвич»-конструкции.

5.1.4 Образцы должны иметь маркировку.

Маркировка должна содержать порядковый номер образца и сведения о «сэндвич»-конструкции, из которой образец был получен.

Маркировка должна сохраняться в течение всего испытания, во всех условиях и режимах, установленных настоящим стандартом.

5.1.5 Взвешивают на весах (см. 4.4) каждый образец и записывают полученный результат.

5.1.6 Микрометром или штангенциркулем (см. 4.3) измеряют длину, ширину и толщину образца с точностью до 0,025 мм. Результат округляют до третьей значащей цифры после запятой.

5.2 Кондиционирование образцов

Перед испытанием образцы кондиционируют одним из указанных способов (см. 5.2.1 и 5.2.2).

5.2.1 Кондиционирование образцов проводят в соответствии с нормативными документами или технической документацией на изделие. Если в них не указаны условия кондиционирования, то перед испытанием образцы кондиционируют при стандартной атмосфере 23/50 по ГОСТ 12423.

5.2.2 Образцы высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу (см. 4.1) при температуре (105 ± 3) °С [или при температуре (40 ± 3) °С, если водопоглощение материала меняется в диапазоне температур до 110 °С]. С периодичностью 2 ч образец вынимают, помещают его в эксикатор (см. 4.2) и охлаждают до температуры (23 ± 2) °С. После охлаждения образцы вынимают из эксикатора и взвешивают не более чем через 2 мин с требуемой точностью.

Если не достигнуто равновесное состояние, определяемое по изменению массы образца между двумя последними взвешиваниями, образец вновь помещают в сушильный шкаф. В случае установления равновесной влажности образец помещают в эксикатор до проведения испытаний.

6 Проведение испытаний

6.1 Температура воздуха и относительная влажность при проведении испытаний — в соответствии с требованиями нормативных документов или технической документации на изделие. Если в них не установлены требования к параметрам окружающей среды, то испытания проводят при стандартной атмосфере 23/50 по ГОСТ 12423.

6.2 Микрометром или штангенциркулем (см. 4.3) измеряют с точностью до 0,025 мм длину, ширину и толщину каждого образца и взвешивают его на весах (см. 4.4). Записывают полученный результат. Период времени между извлечением из эксикатора и окончанием всех измерений — не более 5 мин.

7 Обработка результатов

7.1 Плотность материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции d_{SI}, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$d_{SI} = \frac{10^6 W}{lwt}, \quad (1)$$

где W — масса образца после кондиционирования, г;

l — длина образца после кондиционирования, мм;

w — ширина образца после кондиционирования, мм;

t — толщина образца после кондиционирования, мм.

7.2 Среднеарифметическое значение плотности материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции $\overline{d}_{SI}$, кг/м^3, вычисляют по ГОСТ 14359 (подраздел 4.3).

7.3 Стандартное отклонение плотности материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции σ_d, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} [d_{SI_i}]^2 - n\,[\overline{d}_{SI}]^2}{n-1}}, \quad (2)$$

где d_{SI_i} — значение плотности материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции для каждого испытанного образца, кг/м^3;

n — число испытанных образцов;

d_{SI} — среднеарифметическое значение плотности материала внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции, кг/м^3.

7.4 Коэффициент вариации $K_в$, %, вычисляют по ГОСТ 14359 (подраздел 4.6).

8 Протокол испытаний

Результаты проведения испытаний оформляют в виде протокола, содержащего:

- ссылку на настоящий стандарт;
- описание «сэндвич»-конструкции, включая: тип, обозначение, присвоенное изготовителем, номер партии;
- описание внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции, включая: дату начала изготовления, дату окончания изготовления, характеристику процесса изготовления, описание используемого оборудования.

Примечание — Описание «сэндвич»-конструкции и ее внутреннего слоя представляет заказчик испытаний.

- информацию о подготовке и маркировке образцов;
- количество испытанных образцов;
- тип использованных весов и точность измерения массы;
- условия кондиционирования;
- длину, ширину, толщину и массу образцов (дополнительно отдельно приводятся данные, полученные до кондиционирования);
- температуру воздуха и относительную влажность при проведении испытаний;
- плотность материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции, среднеарифметическое значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации;
- дату проведения испытаний;
- подписи должностных лиц, проводивших испытания.

Примечание — К протоколу могут быть приложены результаты любых неразрушающих испытаний образцов, проведенных до испытаний по настоящему стандарту, с целью установления особенностей структуры внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов

ДА.1

3 Терминология

3.1 *Определения* — терминология стандарта D3878 определяет понятия, которые относятся к волокнам с большим модулем упругости и композитным материалам на их основе. Термины стандарта D883 определяют понятия, относящиеся к пластмассам. Термины, указанные в стандартах E456 и E177 определяют понятия, относящиеся к статистике. В случае расхождения в определениях терминов, стандарт D3878 имеет приоритет перед другими терминологическими стандартами.

3.2 *Условные обозначения*:

3.2.1 *CV* — коэффициент вариации данного свойства в выборке, в процентах.

3.2.2 d_{IP} — плотность испытуемого образца в имперской системе единиц.

3.2.3 d_{SI} — плотность испытуемого образца в системе единиц СИ.

3.2.4 *l* — длина образца.

3.2.5 S_{n-1} — стандартное отклонение данного свойства на той же выборке.

3.2.6 *t* — толщина образца.

3.2.7 x_j — результат испытаний по данному свойству для конкретного образца из выборки.

3.2.8 $\overline{x}$ — усредненное (среднее) значение свойства по выборке.

3.2.9 *w* — ширина образца.

3.2.10 *W* — масса образца.

ДА.2

5 Значимость и применение

5.1 Плотность является фундаментальным физическим свойством, которое вместе с другими свойствами используют для описания заполнителя многослойной конструкции. Большинство свойств заполнителей многослойных конструкций, такие как прочность и жесткость, пропорциональны плотности.

5.2 Данный метод испытаний является стандартным методом получения данных о плотности наполнителя многослойного материала для целей проектирования, составления спецификаций материалов, проведения научно-исследовательских работ и обеспечения качества.

5.3 В число факторов, влияющих на плотность и соответственно включаемых в отчеты, входят: материал наполнителя, методы изготовления материала, геометрия наполнителя (номинальный размер ячеек), геометрия образца, подготовка образца, методы взвешивания и измерения размеров, подготовка образца и содержание влаги при взвешивании и измерении размеров.

ДА.3

6 Мешающие воздействия

6.1 *Подготовка материала и образца* — нарушение технологий изготовления материалов и повреждения, вызванные ненадлежащей обработкой образца, являются распространенными причинами большого разброса данных о композитных материалах и многослойных конструкциях в целом. Важными аспектами подготовки образца заполнителя, влияющими на разброс данных, являются наличие стыков, пустот и иных разрывов в толще заполнителя, плоскостная кривизна и шероховатость поверхностей.

6.2 *Геометрия* — в число геометрических факторов, влияющих на результаты измерения плотности многослойного материала, входят однородность ячеек наполнителя и толщина наполнителя.

6.3 *Окружающая среда* — на результаты влияют условия окружающей среды, в которых выдерживают образец, а также условия проведения испытаний. Плотность образцов, испытываемых в различных условиях внешней среды, при различной влажности, может существенно различаться.

ДА.4

9 Калибровка

9.1 Точность всех средств измерений должна подтверждаться калибровками, которые должны совпадать с моментом использования таких средств.

ДА.5

12 Оценка

12.1 Значения свойств не следует оценивать для любых образцов, имеющих видимые дефекты, перечисленные в 6.1, кроме случаев, когда проводится исследование влияния этих дефектов. По образцам, значения для которых не рассчитывали, необходимо провести повторные испытания.

ДА.6

15 Точность и систематическое отклонение

15.1 *Точность* — данные, необходимые для формулирования определения точности, отсутствуют для данного метода испытаний.

15.2 *Систематическая погрешность* — не представляется возможным определить систематическую погрешность для данного метода испытаний по причине отсутствия эталонных данных.

Приложение ДБ
(справочное)

Оригинальный текст модифицированных структурных элементов

ДБ.1

1.1 Данный метод предназначен для определения плотности материалов заполнения многослойных конструкций. В число допустимых форм материалов заполнения входят материалы с непрерывной поверхностью склеивания (например, пробковое дерево или пена), а также с прерывистой поверхностью склеивания (например, сотовые конструкции).

1.2 Значения, указанные в единицах СИ или единицах имперской системы мер, должны рассматриваться отдельно в качестве стандартных. Значения, заданные в каждой из систем, не являются строго эквивалентными; таким образом, каждая система должна использоваться независимо от другой. Совместное использование значений, выраженных в разных системах, может привести к несоответствиям стандарту.

1.2.1 В тексте значения, выраженные в английской системе единиц, приведены в скобках.

1.3 *В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение в полном объеме всех вопросов обеспечения техники безопасности, связанных с его применением. Пользователь данного стандарта несет ответственность за обеспечение соответствующих мер техники безопасности и охраны труда, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его применением.*

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.1) и ГОСТ 1.5 (подраздел 3.7).

ДБ.2

2.1 *Стандарты ASTM.*

C274 Многослойные конструкционные материалы. Терминология;

D883 Пластмассы. Термины;

D3878 Композитные материалы. Термины;

D5229/D5229M Метод испытания свойств влагопоглощения и приведение в сбалансированное состояние для композитных материалов с полимерной матрицей;

E122 Практические указания к определению размеров образцов для расчетов с указанной точностью, со средним значением для характеристики партии или процесса;

E171 Практические указания по подготовке и испытаниям гибкой изолирующей упаковки,

E177 Практика использования терминов «прецизионность» и «систематическая погрешность» в методах испытаний ASTM;

E456 Качество и статистика. Термины;

E1309 Руководство к определению армированных волокном композитных материалов с полимерной матрицей в базах данных,

E1434 Руководство к регистрации данных об испытаниях механических свойств композитных материалов, армированных волокном, в базах данных;

E1471 Руководство к определению свойств материалов волокон, заполнителей, а также сердечников в компьютерных базах данных.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.6) и ГОСТ 1.5 (подраздел 3.8).

ДБ.3

4.1 Данный метод испытаний представляет собой выдерживание образца в условиях окружающей среды, взвешивание образца, измерение его длины, ширины и толщины и расчет плотности.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.5).

ДБ.4

7.1 *Печь или вакуумная сушильная камера* — необходима печь с циркуляцией воздуха, способная поддерживать требуемую стабильную температуру с точностью ±3 °C [±5 °F]. Кроме того можно использовать вакуумную сушильную камеру или вакуумную печь.

7.2 *Осушитель* — чистый, сухой влагопоглотитель, в котором проводят сушку образцов в печи, должен быть доведен до комнатной температуры в лаборатории после извлечения образца из печи.

7.3 *Микрометры и штангенциркули* — следует использовать микрометры с плоскими измерительными наконечниками или штангенциркули с соответствующим пределом измерения. Погрешность приборов не должна превышать 0,5 % от длины, ширины и толщины образца. Погрешность при измерении длины, ширины и толщины образцов типовых геометрических форм не должна превышать ±25 мкм [± 0,001 дюйма].

7.4 *Весы* — аналитические или иные весы, позволяющие измерить массу с погрешностью не более ±0,5 %.

7.5 *Перчатки* — чистые, не оставляющие нитей перчатки для работы с образцами.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.6).

ДБ.5

8.1 *Отбор проб* — проводят испытания не менее пяти образцов на одно условие для испытаний до получения приемлемых результатов посредством использования меньшего количества образцов, как в случае расчетного эксперимента. Применительно к статистически значимым данным надлежит руководствоваться процедурами, указанными в документе «Практические указания...» Е122. Способ отбора проб необходимо внести в протокол.

8.2 *Геометрические параметры* — образец для испытаний должен иметь квадратное или прямоугольное сечение. Рекомендуемые длина и ширина образца должны составлять не менее 300 мм [12 дюймов], а толщина должна быть равна толщине заполняющего слоя многослойного материала.

Примечание 1 — Площадь поперечного сечения образца (произведение длины и ширины) определяется в лицевой плоскости, относительно направления, в котором наполнитель будет размещаться внутри многослойной конструкции. Например, для сотовых конструкций площадь поперечного сечения определяется в плоскости ячеек, перпендикулярной к ориентации стенок ячеек.

8.3 *Подготовка и механическая обработка образца* — готовят испытуемые образцы так, чтобы поверхности лицевой плоскости были параллельны друг другу и перпендикулярны к боковым сторонам образца. При вырезании образца наполнителя из большого листа не допускают образования зарубок, подрезов, шероховатых или неровных поверхностей в результате применения неподходящих методов механической обработки. Доведение до окончательных размеров следует проводить с помощью высокоточного распила, фрезерования или шлифования с применением смазки. Применение алмазного инструмента для многих систем материалов считают избыточным. Способ резания и подготовки образца фиксируют в отчете.

8.4 *Маркировка* — испытуемые образцы маркируют таким образом, чтобы их можно было отличить друг от друга и прослеживать их происхождение от оригинального листа и так, чтобы маркировка не повреждалась и не изменялась в ходе испытаний.

10 Приведение под определенные условия

10.1 Рекомендуемым состоянием перед испытанием является эффективное равновесие содержания влаги, как установлено в стандарте D5229/D5229M; однако если заказчик испытания не указал условия, предшествующие испытанию, в явном виде, приведение под определенные условия не требуется и образец можно испытывать сразу после подготовки. Приведение под определенные условия рекомендуется для обеспечения повторяемости и воспроизводимости измерений плотности.

10.2 Если необходимо выполнить приведение под определенные условия, то испытуемый образец должен быть приведен в соответствие с одними из нижеперечисленных условий:

10.2.1 Стандартные атмосферные условия ASTM (Спецификация Е171): (23 ± 3) °С [(73 ± 5) °F] относительная влажность (50 ± 5) % согласно Процедуре С стандарта D5229/D5229M.

10.2.2 Равновесие, достигаемое в сушильной печи при температуре (105 ± 3) °С [(220 ± 5) °F] согласно Процедуре D стандарта D5229/D5229M.

10.2.3 Равновесие, достигаемое в сушильной печи при температуре (40 ± 3) °С [(120 ± 5) °F], согласно Процедуре D стандарта D5229/D5229M.

10.3 После приведения к требуемым условиям охлаждают образец при комнатной температуре. Хранение и испытание образца проводят в соответствии с процедурами, описанными в стандарте D5229/D5229M.

10.4 Процесс приведения к определенным условиям перед испытаниями, включающий в себя уровни воздействия заданных параметров среды и итоговое содержание влаги, должен быть включен в протокол испытаний.

Примечание 2 — Термин «влажность», используемый в стандарте D5229/D5229M, подразумевает не только пары жидкостей и их конденсат, но и сами жидкости в больших количествах, достаточных для погружения.

10.5 Если процесс приведения к определенным условиям в явном виде не выполняется, то в протоколе этот процесс обозначают как «без приведения», а для содержания влаги указывают «неизвестно».

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.7).

ДБ.6

11.1 *Параметры, определяемые до проведения испытаний*:

11.1.1 Метод отбора образца, тип и геометрия образца, а при необходимости — подвижных механизмов для кондиционирования.

11.1.2 Желаемая форма отчетности и указание свойств.

Примечание 3 — Определяют удельное свойство материала, погрешности, а также требования к фиксации данных до начала испытаний в целях корректного отбора КИП и аппаратуры регистрации данных.

11.1.3 Условия окружающей среды при проведении испытаний.

11.1.4 Точность измерения весов.

11.2 *Общие указания*:

11.2.1 В протоколе указывают любые отклонения от данного метода испытаний, намеренные или неизбежные.

11.2.2 После окончательной механической обработки образца, но до приведения к стандартным условиям испытания, измеряют длину, ширину и толщину образца. Погрешность измерений не должна превышать 0,5 %. Измеряют длину, ширину и толщину образца с точностью ± 25 мкм [±0,001 дюйма]. Записывают результаты с точностью до трех значащих цифр в миллиметрах [дюймах].

11.3 При необходимости доводят образец до требуемых условий. Хранят образец в среде с регулируемыми параметрами до проведения испытаний, если условия проведения испытаний отличаются от тех, к которым был приведен образец.

11.4 После окончательного приведения образца к требуемым условиям, но до испытаний вновь измеряют длину, ширину и толщину, как описано в 11.2.2.

11.5 *Взвешивание образца* — определяют массу образца в граммах [фунтах] с точностью ±0,5 %.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.8).

ДБ.7

13.1 *Плотность* — рассчитывают плотность с точностью до трех значащих цифр. Расчет в единицах СИ проводят по формуле (1), в имперской системе единиц — по формуле (2):

$$d_{SI} = \frac{1000000W}{lwt}, \quad (1)$$

где d_{SI} — плотность, кг/м^3;

W — окончательная масса после приведения к требуемым условиям, г;

l — окончательная длина после приведения к требуемым условиям, мм;

w — окончательная ширина после приведения к требуемым условиям, мм;

t — окончательная толщина после приведения к требуемым условиям, мм.

$$d_{IP} = \frac{1728W}{lwt}, \quad (2)$$

где d_{IP} — плотность, фунты/фут^3;

W — окончательная масса после приведения к требуемым условиям, г;

l — окончательная длина после приведения к требуемым условиям, мм;

w — окончательная ширина после приведения к требуемым условиям, мм;

t — окончательная толщина после приведения к требуемым условиям, мм.

Примечание 4 — В отчет вносят плотность материала заполнителя в килограммах на кубический метр или в фунтах на кубический фут, в соответствии со стандартом, принятым в отрасли.

Примечание 5 — Массу 1 фунт определяют таким образом, что телу, имеющему такую массу, при воздействии силы, равной 1 фунту-силе, сообщается ускорение 32,17 фунта в секунду в квадрате. При нормальном ускорении свободного падения 1 фунт-сила численно равен 1 фунту массы.

13.2 *Перевод значений плотности* — перевод значений плотности из системы СИ в имперскую систему единиц осуществляют по формуле (3). Обратный перевод осуществляют по формуле (4).

$$d_{IP} = 0{,}0624d_{SI}; \quad (3)$$

$$d_{SI} = 16d_{IP}. \quad (4)$$

13.3 Статистическая обработка — для каждой серии испытаний рассчитывают среднеарифметическое значение, стандартное отклонение и коэффициент вариации (в процентах) для плотности

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}; \quad (5)$$

$$S_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=2}^{n} x_i^2 - nx^{-2}}{n-1}}; \quad (6)$$

$$CV = \frac{100 S_{n-1}}{\overline{x}}, \quad (7)$$

где $\overline{x}$ — среднеарифметическое значение по выборке;

S_{n-1} — стандартное отклонение для выборки;

CV — коэффициент вариации выборки, %;

n — количество образцов;

x_i — измеренное или рассчитанное значение.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.9).

ДБ.8

14.1 Нижеперечисленная информация (основные сведения) должна быть внесена в протокол и другие документы максимально подробно (внесение в протокол информации, находящейся вне компетенции данной испытательной лаборатории, например сведений о материале или параметров изготовления панели, приводят под ответственность заказчика).

Примечание 6 — В руководствах E1309, E1434 и E1471 приводятся рекомендации по внесению в протоколы данных по композитным материалам и результатам их испытаний:

14.1.1 номер редакции или дата публикации данного метода испытаний;

14.1.2 фамилии участников испытаний;

14.1.3 любые отступления от описанного метода испытаний, аномалии и проблемы с оборудованием, замеченные или возникшие в ходе испытаний,

14.1.4 идентификационные данные по каждому материалу, входящему в состав испытуемого заполнителя многослойной панели, в том числе: спецификация материала, тип материала, обозначение, присвоенное изготовителем материала, номер партии материала, источник поступления (если не напрямую от производителя), дата сертификации и срок действия сертификата,

14.1.5 описание этапов изготовления заполнителя многослойной панели, в том числе: дата начала производства, дата окончания производства, характеристика процесса и описание используемого оборудования;

14.1.6 метод подготовки испытуемого образца, включая схему и метод маркировки образца, геометрические параметры образца, метод отбора проб и метод резания образца;

14.1.7 результаты любых неразрушающих испытаний,

14.1.8 даты и методы калибровки всего оборудования, используемого при испытаниях,

14.1.9 тип весов и точность измерения,

14.1.10 результаты измерения длины, ширины и толщины для каждого образца (до и после подготовки, если она проводилась);

14.1.11 масса образца;

14.1.12 параметры и результаты приведения под определенные условия;

14.1.13 относительная влажность и температура воздуха в испытательной лаборатории,

14.1.14 количество испытанных образцов.

14.1.15 индивидуальные и среднеарифметическое значения плотности, стандартное отклонение и коэффициент вариации (в процентах) для всей совокупности.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.10).

Приложение ДВ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ

Таблица ДВ.1

Структура настоящего стандарта	Структура стандарта АСТМ С271/С271М—11
1 Область применения (1)	1 Область применения
2 Нормативные ссылки (2)	2 Нормативные ссылки
[1]	3 Терминология
3 Сущность метода (4)	4 Сводная информация по методу испытаний
[2]	5 Значимость и применение
[2]	6 Мешающие воздействия
4 Оборудование (7)	7 Аппаратура
5 Подготовка к проведению испытаний[3] (–) 5.1 Подготовка образцов (8)	8 Отбор проб и образцы для испытаний
[2]	9 Калибровка
5.2 Кондиционирование образцов (10)	10 Кондиционирование
6 Проведение испытаний (11)	11 Процедура
[1]	12 Оценка
7 Обработка результатов (13)	13 Расчет
8 Протокол испытаний (14)	14 Протокол
[4]	15 Точность и систематическое отклонение
[5]	16 Ключевые слова
Приложение ДА Оригинальный текст невключенных структурных элементов	
Приложение ДБ Оригинальный текст модифицированных структурных элементов	
Приложение ДВ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ	

[1] Данный раздел исключен, т. к. носит справочный характер.
[2] Данный раздел исключен, т. к. носит поясняющий характер.
[3] Включение в настоящий стандарт данного раздела обусловлено необходимостью приведения его в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5.
[4] Данный раздел исключен, т. к. в нем отсутствуют требования к точности, не указаны нормы погрешности и ее составляющих данного метода испытаний.
[5] Данный раздел приведен в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (подпункт 5.6.2).

Примечание — После заголовков разделов (подразделов) настоящего стандарта приведены в скобках номера аналогичных им разделов стандарта АСТМ.

УДК 691.419.8:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: полимерные композиты, плотность, внутренний слой «сэндвич»-конструкции, «сэндвич»-конструкция

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 27.01.2016. Подписано в печать 09.03.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 34 экз. Зак. 701.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru