ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56679— 2015

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения пустот

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 Обществом с ограниченной ответственностью «Центр исследований и разработок «Инновации будущего» на основе собственного перевода на русский язык указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них»

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 30 октября 2015 г. № 1678-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ASTM D2734—09 «Стандартный метод для определения содержания пустот в армированных пластмассах» (ASTM D2734—09 «Standard Test Methods for Void Content of Reinforced Plastics») путем изменения содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной линией, расположенной на полях этого текста. Оригинальный текст этих структурных элементов примененного стандарта ASTM 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.

При этом особенности российской национальной стандартизации учтены в дополнительных положениях (разделе 4, подпункте 6.2.3.2 и пункте 7.1), которые выделены путем их заключения в рамки из тонких линий.

В настоящий стандарт не включены разделы 4, 5, 11 примененного стандарта ASTM, 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 ДВ.

В настоящем стандарте вместо ссылочных стандартов использованы соответствующие межгосударственные стандарты.

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного стандарта ASTM приведено в дополнительном приложении ДГ

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 (*gost.e-ecolog.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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения пустот

Polymer composites. Method for determination of voids

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Стандарт распространяется на полимерные композиты и устанавливает метод определения пустот.

Настоящий стандарт не распространяется на полимерные композиты, матрица которых сгорает не полностью при сжигании.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

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

ГОСТ 15139—69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)

ГОСТ Р 53228 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 определении массового содержания в полимерном композите армирующего наполнителя и смолы, а также плотности армирующего наполнителя, отвержденной смолы и композита в целом. На основе полученных данных рассчитывают содержание пустот в полимерном композите.

Примечание — Как правило, допустимым считается наличие пустот в полимерном композите до 1 % по массе.

4 Оборудование

4.1 Микрометр по *ГОСТ 6507* с погрешностью измерения не более 0,01 мм.

4.2 Весы аналитические по *ГОСТ Р 53228* с погрешностью измерения не более 0,0001 г.

Издание официальное

5 Подготовка к проведению испытаний

5.1 Подготовка образцов

Образцы для определения плотности смолы изготавливают из отвержденной смолы, примененной в исследуемом полимерном композите. Условия отверждения должны соответствовать условиям изготовления полимерного композита.

Образцы для определения плотности смолы, армирующего наполнителя и полимерного композита должны иметь ровную, сплошную поверхность.

В зависимости от примененного метода определения плотности (см. 6.2) к образцам предъявляют дополнительные требования:

- по методу А — образцы должны соответствовать требованиям ГОСТ 15139—69 (пункты 1.2, 1.6 и 3.2.1);
- по методу Б — соответствовать требованиям *ГОСТ 15139—69* (пункты 1.2, 1.6 и 6.2.1);
- по методу В — соответствовать требованиям *ГОСТ 15139—69* (пункт 1.6), а также иметь форму, при которой возможен точный расчет объема, и объем не менее 2 $см^3$.

5.2 Кондиционирование

Перед испытанием образцы кондиционируют при стандартной атмосфере 23/50 по *ГОСТ 12423* не менее 40 ч.

6 Проведение испытаний

6.1 Общие положения

Испытания проводят при условиях, установленных в нормативных документах или технической документацией на изделие. Если в них не установлены условия проведения испытаний, то испытания проводят при стандартной атмосфере 23/50 по *ГОСТ 12423*.

6.2 Определение плотности смолы и полимерного композита

Плотность определяют одним из трех способов.

6.2.1 Метод А (метод гидростатического взвешивания)

Плотность образца определяют по ГОСТ *15139—69* (раздел 3).

6.2.2 Метод Б (метод градиентной колонки)

Плотность образца определяют по ГОСТ *15139—69* (раздел 6).

6.2.3 Метод В (метод обмера и взвешивания)

6.2.3.1 Измеряют линейные размеры образца микрометром с точностью до 0,01 мм и рассчитывают его объем в кубических сантиметрах.

Измерения каждого размера проводят по торцам образца (например, для образца имеющего прямоугольную форму и шесть граней измерение производят в 12 точках) и в расчете используют среднее значение.

6.2.3.2 Определяют массу образца взвешиванием на весах с точностью до 0,0001 г.

6.2.3.3 Плотность образца ρ, $г/см^3$, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{v}, \quad (1)$$

где m — масса образца, г;
v — объем образца, $см^3$.

6.3 Определение плотности армирующего наполнителя

Плотность армирующего наполнителя определяют по методу А (см. 6.2.1).

6.4 Содержание смолы в полимерном композите

Содержание смолы в полимерном композите рассчитывают в соответствии с приложением ДА. Потери при сжигании, определяемые этим методом, будут равны содержанию смолы в полимерном композите.

7 Обработка результатов

7.1 Содержание пустот в полимерном композите может быть рассчитано двумя способами: с промежуточным расчетом теоретической плотности полимерного композита (способ А) и без промежуточного расчета теоретической плотности полимерного композита (способ Б).

7.2 Способ А

7.2.1 Теоретическую плотность полимерного композита вычисляют по формуле

$$\rho_T = \frac{100}{\frac{R}{\rho_c} + \frac{r}{\rho_н}}, \quad (2)$$

где R — содержание смол в полимерном композите, % по массе;

ρ_c — плотность смолы, г/см^3;

r — содержание армирующего наполнителя в полимерном композите (r = 100 — R), % по массе;

$\rho_н$ — плотность армирующего наполнителя, г/см^3.

7.2.2 Содержание пустот $V_п$, выражаемое как процент к массе, вычисляют по формуле

$$V_п = 100\frac{(\rho_T - \rho)}{\rho_T}, \quad (3)$$

где ρ_T — теоретическая плотность полимерного композита, г/см^3;

ρ — измеренная плотность полимерного композита, г/см^3.

7.3 Способ Б

Содержание пустот $V_п$, выражаемое как процент к массе, вычисляют по формуле

$$V_п = 100 - \rho\left(\frac{R}{\rho_c} + \frac{r}{\rho_н}\right), \quad (4)$$

где ρ — измеренная плотность полимерного композита, г/см^3;

R — содержание смол в полимерном композите, % по массе;

ρ_c — плотность смолы, г/см^3;

r — содержание армирующего наполнителя в полимерном комозите (r = 100 — R), % по массе;

$\rho_н$ — плотность армирующего наполнителя, г/см^3.

8 Протокол испытаний

Результаты проведения испытаний оформляют в виде протокола, который должен содержать следующую информацию:

- ссылку на настоящий стандарт;
- описание испытуемого изделия, включая форму, размеры, тип смолы, тип армирующего материала, производителя;
- примененный метод определения плотности смолы и полимерного композита;
- плотность полимерного композита, смолы и армирующего наполнителя;
- содержание смолы и армирующего наполнителя в полимерном композите;
- теоретическую плотность полимерного композита, если вычислялась;
- содержание пустот в полимерном композите;
- дату проведения испытаний;
- подписи должностных лиц, проводивших испытания.

Приложение ДА
(обязательное)

Перевод основных положений ASTM D2584—11 «Метод определения потерь при сжигании отвержденных армированных смол»

ДА.1 Сущность метода

Метод заключается в определении потерь при сжигании полимерного композита путем нахождения разницы между массами образца для испытания до и после сжигания.

Настоящий метод не распространяется на полимерные композиты, матрица которых не полностью сгорает при испытательной температуре, и полимерные композиты, содержащие армирующие наполнители, которые разрушаются при температурах ниже минимальной температуры сжигания.

ДА.2 Оборудование

ДА.2.1 Тигли платиновые или фарфоровые объемом 30 мл.

ДА.2.2 Печь муфельная, обеспечивающая регулирование температуры в диапазоне (565 ± 28) °С.

ДА.3 Подготовка к испытанию

ДА.3.1 Подготовка образцов для испытаний

Образцы для испытания должны быть длиной и шириной не более 25 мм и толщиной, равной толщине испытуемого полимерного композита. Масса образца для испытания должна быть 5 г.

Для определения потерь при сжигании используют количество образцов, установленное в нормативных документах или технической документации на изделие. При отсутствии таких указаний испытывают произвольное количество образцов, но не менее трех.

ДА.3.2 Кондиционирование

Перед испытанием образцы кондиционируют при стандартной атмосфере 23/50 по *ГОСТ 12423* не менее 40 ч.

ДА.4 Проведение испытаний

ДА.4.1 Испытания проводят при условиях, установленных в нормативных документах или технической документации на изделие. Если в них не установлены условия проведения испытаний, то испытания проводят при стандартной атмосфере 23/50 по *ГОСТ 12423*.

ДА.4.2 Нагревают платиновый или фарфоровый тигель до температуры 500 или 600 °С в течение 10 мин, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают с точностью до 0,0001 г.

ДА.4.3 Помещают образец для испытания в тигель и взвешивают образец для испытания вместе с тиглем с точностью до 0,0001 г.

ДА.4.4 Нагревают образец для испытания с тиглем до воспламенения образца для испытания.

ДА.4.5 После полного сгорания матрицы полимерного композита образец для испытания с тиглем помещают в муфельную печь и прокаливают при температуре (565 ± 28) °С не более 6 ч.

ДА.4.6 Охлаждают образец для испытания с тиглем до комнатной температуры и взвешивают с точностью до 0,0001 г.

ДА.5 Обработка результатов

Потери при сжигании, выражаемые как процент к массе, вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3} \cdot 100, \qquad \text{(ДА.1)}$$

где m_1 — масса образца для испытания с тиглем до испытания, г;

m_2 — масса образца для испытания с тиглем после испытания, г;

m_3 — масса тигля, г.

За результат принимают среднее значение, вычисленное по результатам всех испытаний.

Приложение ДБ
(справочное)

Оригинальный текст модифицированных структурных элементов

ДБ.1 Раздел 1 Область применения

1.1 В данной методике испытаний определяют содержание пустот в армированных пластмассах или «композитах». Данная методика распространяется на композиты, для которых установлены типы влияния прокаливания. Большая часть пластмасс, стекломатериалов, а также армированных материалов относится к подобному классу. Данная методика не применяется к тем композитам, для которых тип прокаливания в отношении пластмасс, армированных материалов, а также всех заполнителей не установлен. Под данный класс могут попадать следующие материалы: кремнийорганические смолы, полностью не сгораемые, армированные материалы, которые включают в свой состав металлы, органические или неорганические вещества, которые могут набирать или терять массу, а также заполнители, состоящие из оксидов, карбонатов и пр., которые могут набирать и терять массу. Следует отметить то, что в индивидуальных испытаниях на потерю массы конкретные материалы зачастую, но необязательно, дадут одинаковый результат, как если бы такие материалы были бы комбинированы.

Примечание 1 — Для данной методики испытаний аналогичный стандарт ИСО отсутствует.

1.2 Значения, указанные в единицах СИ, следует рассматривать в качестве стандартных.

1.3 Настоящий стандарт не имеет целью рассмотрение всех опасных факторов, если таковые имеются, связанных с его применением. Организация мероприятий по обеспечению надлежащей безопасности и гигиены труда и определение применимости нормативных ограничений перед использованием данного стандарта является ответственностью пользователя данного стандарта.

ДБ.2 Раздел 3 Сводная информация по методике испытаний

Значения плотности полимерных, армированных и композитных материалов определяют путем измерений отдельным образом. Далее замеряют содержание смол, определяют теоретическую плотность композита. Данный показатель сравнивают с измеренной плотностью композита. Разность значений плотности указывает на содержание пустот. Композит надлежащего качества может иметь содержание пустот 1 % или менее, а композит некондиционного изготовления — гораздо большее содержание пустот. Конечные значения менее 1 % надлежит принимать в качестве репрезентативных для качества слоистого материала, однако фактический уровень содержания пустот требуется определить путем проведения дополнительных испытаний или на основании опыта, полученного ранее, или же при комбинации указанных двух положений.

ДБ.3 Раздел 6 Кондиционирование

6.1 Кондиционирование

Следует поддерживать режим температуры и влажности образцов для испытаний на уровне (23 ± 2) °С (73,4 ± 3,6 F) и (50 ± 10) % относительной влажности в течение не менее 40 ч до начала испытаний согласно процедуре А Практических указаний D618, применительно к тем испытаниям, для которых требуется кондиционирование.

В случае разночтений допуски должны составлять 1 °С (1,8 F) и ± 2 % относительной влажности.

6.2 Условия проведения испытаний

Проводят испытания в стандартных лабораторных условиях при (23 ± 2) °С (73,4 ± 3,6 F) и относительной влажности 50 ± 5 %, если в данной методике испытаний не указано иное.

В случае разночтений допуски должны составлять 1 °С (1,8 F) и ± 5 % относительной влажности.

ДБ.4 Раздел 7 Проведение испытания

7.1 Плотность смолы и композита

Для подобных замеров представлены три метода. Плотность измеряют на тех участках смол, на которых отсутствуют пузырьки и которые были отверждены под воздействием нагрева с течением определенного времени, а также в условиях опрессовки, по возможности являющихся равными условиям, в которых производилось отверждение композита. При условии наличия сертификации для каждой партии допускается применять условия проведения замеров плотности, которые рекомендованы заводом—изготовителем смол.

7.1.1 Метод испытаний А

Определяют значения плотности при помощи стандартной методики испытаний D792. Согласно 1.1 указанной стандартной методики требуется, чтобы образец имел ровные торцы и поверхность. Для композитных материалов такое положение может потребовать ручную зачистку образца наждачной бумагой с размером зерна абразива 400 для удаления неровностей, которые образовались при обрезании.

На образце должны в максимально возможной степени отсутствовать любые неровности геометрических форм, которые являются фактором, который может развивать накопление пузырьков воздуха. Все пузырьки устраняют при помощи проволоки или другим механическим способом. Для устранения пузырьков запрещается вакуумирование, поскольку может иметь место пористость на обрезах композитов, а воздействие вакуума может образовать скопление влаги внутри таких пор, при этом вызывать погрешность измерений плотности. В некоторых случаях, когда пористость материала чрезвычайно велика, лишь погружение композита в воду, без применения вакуумирования, приведет к недопустимо большой приемистости композита при впитывании воды. В подобных случаях уплотняют пористые поверхности путем нанесения на них уплотнителя определенной марки, который имеет зафиксированное значение плотности. Для этого потребуется определить вес образца, а затем

нанести уплотнитель распылением или обтиркой, а впоследствии повторно определить вес образца. В последующих расчетах делают поправку на величину слоя добавленного материала.

7.1.2 Метод испытаний B

Измеряют значения плотности в соответствии со стандартной методикой испытаний D1505. Положения см. так же, как и указано в п. 7.1.1, относительно неровностей торцов и устранения пузырьков.

7.1.3 Метод испытаний C

7.1.3.1 Расчет значений плотности на основании измерений массы и объема допускается в том случае, если образцы имеют ровную, сплошную поверхность, а также форму, при которой возможен точный расчет объема исходя из размерных характеристик.

7.1.3.2 Порядок проведения — объем всех образцов не должен быть менее 2 $см^3$ (0,125 $дюйма^3$). Проводят измерительный контроль микрометром на всех торцах (в 12 точках для 6-гранных блоков прямоугольной формы). Для определения объема используют среднее значение каждого размера.

7.1.3.3 Допуск на точность показаний измерений микрометра должен составлять ± 0,0013 см (± 0,0005 дюйма). С максимальным приращением точности на маломерном образце данный факт может в результате привести к погрешности в вычисленном объеме на уровне 0,6 %. Касательно более крупных образцов, а также в тех случаях, когда некоторые измерения имеют погрешность в сторону положительного допуска, а другие — отрицательного допуска, погрешность в вычисленном объеме не должна быть более 0,2 %.

7.1.3.4 Рассчитывают плотность путем деления массы на объем; плотность выражают в граммах на кубический сантиметр.

7.2 Плотность стекла или другого армирующего заполнителя

Большинство армирующих материалов стекла — это стекло «E», которое, как правило, имеет плотность от 2,54 до 2,59 $г/см^3$. Плотность стекла «S» составляет от 2,46 до 2,49 $г/см^3$. И тем не менее, если требуется определить плотность, следуют указаниям стандартной методики испытаний D792. Особое внимание следует обратить на примечание 11 указанной стандартной методики, в котором затронуто устранение воздушных пузырей путем выдержки образца под вакуумом. Данный пункт может расцениваться как обязательный при любом определении плотности стекла. Используют значение давления вакуума на уровне 3 мм рт.ст. или большее. До того момента, как будут полностью устранены воздушные пузыри, может потребоваться проведение нескольких циклов давлений от атмосферного до давления вакуумирования.

Примечание 2 — Предполагается, что плотность поставляемого стекла сверяется со значением плотности, которое указано изготовителем стекловолокна.

7.3 Содержание смол в композите определяют согласно стандартной методики испытаний D2584. Потеря воспламеняемости в указанной стандартной методике соотносится с содержанием смол в образце и ее требуется фиксировать в виде процентов по весу, как указано.

ДБ.5 Раздел 8 Теоретическая плотность

8.1 Расчет

При помощи значений, которые установлены в 7.1, 7.2 и 7.3, рассчитывают теоретическую плотность композита следующим образом

$$T = 100/(R/D+r/d), \quad (1)$$

где T — теоретическая плотность;

R — содержание смол в композите, % по весу;

D — плотность смолы;

R — армирующий заполнитель в композите, % по весу; и

d — плотность армирующего заполнителя.

8.2 Примеры:

Из 7.1:

$$D = 1{,}230 \text{ г/см}^3. \quad (2)$$

Из 7.2:

$$d = 2{,}540 \text{ г/см}^3. \quad (3)$$

Из 7.3:

$$R = 28{,}55 \text{ \% по весу}, \quad (4)$$

$$r = 71{,}45 \text{ \% по весу}, \quad (5)$$

$$T = 100/(28{,}55/1{,}230+71{,}45/2{,}540) = 1{,}949 \text{ г/см}. \quad (6)$$

ДБ.6 Раздел 9 Содержание пустот

9.1 Метод испытаний A

9.1.1 Расчет:

$$V = 100(T_d - M_d)/T_d, \quad (7)$$

где V — содержание пустот, % по объему;

T_d — теоретическая плотность композита;

M_d — измеренная плотность композита.

Следует отметить, что при делении двух значений плотности, имеем немаркированное соотношение, которое в данном случае является долей недостающего материала. Это в равной степени является верным для интерпретации данного факта как массовой доли или объемной доли, но в выражении пустотности во всех случаях считается как объемная доля.

9.1.2 Пример:

Из 8:

$$T_d = 1{,}949 \text{ г/см}^3. \quad (8)$$

Из 7.1:

$$M_d = 1{,}903 \text{ г/см}^3, \quad (9)$$

$$V = 100 \cdot (1{,}949 — 1{,}903)/1{,}949 = 2{,}36\%. \quad (10)$$

Примечание — В данных расчетах использовались четыре значимых цифры. Данный факт говорит о степени точности, которая достигается только при внимательной работе с оптимальными образцами. Во многих, а вероятно, и в большинстве, случаев измерений такая точность не достижима, поэтому гарантируются только три значащих цифры.

9.2 Метод испытаний В

Для пользователей такой метод покажется более удобным, когда искомым является лишь содержание пустот, а значение теоретической плотности не представляет интерес.

9.2.1 Расчет:

$$V = 100 - M_d\left(\frac{r}{d_r} + \frac{R}{d_R}\right), \quad (11)$$

где V — содержание пустот, % по объему;

M_d — измеренная плотность;

r — смола, в % по весу;

g — стекло, в % по весу;

d_r — плотность смолы, и

d_g — плотность стекла.

9.2.2 Пример — Использовать то же число, что указано в 8.2 и 9.1.2, но только до трех значащих порядков:

$$V = 100 - 1{,}90\left(\frac{28{,}6}{1{,}23} + \frac{71{,}4}{2{,}54}\right) = 2{,}4\%. \quad (12)$$

ДБ.7 Раздел 10 Протокол

10.1 В протокол вносят следующие параметры:

10.1.1 маркировка испытуемых материалов;

10.1.2 значения плотности всех образцов;

10.1.3 весовая доля смолы и армирующего заполнителя, теоретическая плотность (если определялась), а также содержание пустот во всех образцах композитов;

10.1.4 метод испытания, и

10.1.5 дата испытания.

Приложение ДВ
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов

ДВ.1 Раздел 4 Значимость и применение

На некоторые механические свойства композита может значительно влиять содержание пустот. Случаи более высокого содержания пустот, как правило, означают меньшее значение сопротивления усталости, большую восприимчивость к проникании влаги и воздействию атмосферных условий, а также к большей неравнозначности, или разбросу в значениях прочностных характеристик. В целях оценки качества композитов желательно иметь информацию об уровне содержания пустот.

ДВ.2 Раздел 5 Мешающие воздействия

5.1 Плотность смол (в данной методике испытаний) рассматривается как одинаковая применительно как к композиту, так и к крупногабаритным отливкам. Вопреки тому, что не представляется реальным избежать факт такого допущения, оно все же не является определенно верным. Все те различия, которые имеют место в процессе отверждения, в интенсивности нагрева, величины давления, а также в молекулярных силах с поверхности армирующего наполнителя, изменяют плотность смол композита по сравнению с плотностью смолы в общем виде. Типовой случай отмечает то, что плотность в общем виде меньше, и при этом кажется, что содержание пустот меньше, чем на самом деле.

5.2 Для композитов с высоким содержанием пустот такая погрешность снизит фактическое значение незначительно, с истинного 7 % до расчетных 6,7 %, например. Для композитов, которые имеют низкое содержание пустот, фактическое значение может снизится с истинного 0,2 % до расчетного — 0,1 %. И тем самым будет иметь место указание на очевидную погрешность, что демонстрирует то, что содержание пустот снижается, а постоянное допущение погрешности в установлении плотности смолистых материалов будет все более и более настораживать.

Следует заметить, что указанные значения приведены только для иллюстрации и что разные системы полимеров могут иметь различные погрешности, а также то, что конкретное лицо, производящее испытание, должно устанавливать точность расчетных результатов в ходе отдельно взятого измерения.

5.3 Считают, что в особых случаях для полукристаллических пластмасс, к примеру, полифенилен сульфида (PPS) и полиэфирэфиркетона (PEEK), имеющееся в композите мешающее воздействие, обусловленное степенью кристаллизации, может вызвать большую вариативность значений содержания пустот по данной методике испытаний. На степени кристаллизации может сказываться широкий ряд обстоятельств, в том числе условия прессования в пресс-формах. Для таких полимеров расчетное значение плотности должно являться фактическим значением плотности смолы в композите.

Примечание — Фактическую степень кристаллизации композита можно измерять такими способами, как дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), или методом рентгенодифрактометрии.

ДА.3 Раздел 11 Точность и систематическое отклонение

Для данного метода испытаний пока не имеется сведений о численной точности и свидетельства о какой-либо систематической погрешности, метод используют в качестве арбитражного метода на случай спорных ситуаций. Точность и систематическое отклонение данного метода испытаний в настоящий момент исследуются рабочей группой подкомитета D20.18.

Мы приглашаем всех желающих принять участие в данном исследовании: Вы можете связаться с председателем подкомитета D20.18 Американского общества по испытаниям материалов по адресу: 100 Барр Харбор драйв, Западный Коншохокен, PA 19428, США.

Приложение ДГ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта

Таблица ДГ.1

Структура настоящего стандарта				Структура международного стандарта ASTM D2734—09			
Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт	Раздел	Подраздел	Пункт	Подпункт
1	—	—	—	1	1.1 — 1.3	—	—
2	—	—	—	2		—	—
3	—	—	—	3	3.1	—	—
	—	—	—	4	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	5	5.1 — 5.3	—	—
5	5.2	—	—	6	6.1	—	—
6	6.1	—	—		6.2	—	—
6	6.2	6.2.1	—	7	7.1	7.1.1	—
		5.1	—				—
		6.2.3	—			7.1.2	—
		6.2.3	5.1			7.1.3	7.1.3.1
			5.1				7.1.3.2
			6.2.3.1				7.1.3.3
			6.2.3.2				—
			6.2.3.3				7.1.3.4
	6.3	—	—		7.2	—	—
	6.4	—	—		—	—	—
	6.5	—	—		7.3	—	—
7	7.1	—	—	8	8.1	—	—
	—	—	—		8.2	—	—
	7.1	—	—	9	9.1	9.1.1	—
	—	—	—			9.1.2	—
	7.2	—	—		9.2	9.2.1	—
	—	—	—			9.2.2	—
	7.3	—	—	—	—	—	—
—	8	—	—	10	10.1	10.1.1 — 10.1.5	—
—	—	—	—	11	—	—	—
—	—	—	—	12	—	—	—
Приложение			ДА — ДГ	—			—

Примечания

1 Раздел 11 примененного стандарта ASTM исключен из настоящего стандарта, т. к. в нем отсутствуют требования к точности, не указаны нормы по погрешности и ее составляющих данного метода испытаний.

2 Раздел 12 приведен в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (пункт 5.6.2).

3 Внесены дополнительные приложения ДА, ДБ, ДВ и ДГ в соответствии с требованиями, установленными к оформлению национального стандарта, модифицированного по отношению к стандарту ASTM.

УДК 678.5.001.4:006.354 ОКС 83.120 ОКПД 22.21.4

Ключевые слова: полимерные композиты, пустоты, определение пустот

Редактор *И.А. Косоруков*

Корректор *И.А. Королева*

Компьютерная вёрстка *Е.К. Кузиной*

Подписано в печать 18.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 35 экз. Зак. 4255.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru