ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56652— 2023

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы определения водопоглощения материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Объединением юридических лиц «Союз производителей композитов» (Союзкомпозит) совместно с Акционерным обществом «НПО Стеклопластик» (АО «НПО Стеклопластик») и Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» (АНО «Стандарткомпозит»)

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 16 ноября 2023 г. № 1414-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандарта АСТМ С272/С272М—18 «Стандартный метод определения водопоглощения материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций» (ASTM C272/C272M—18 «Standard test method for water absorption of core materials for sandwich constructions», NEQ)

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 56652—2015

*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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 и определения 2
4 Сущность метода 2
5 Оборудование и материалы 2
6 Образцы для испытаний 2
7 Подготовка к проведению испытаний 3
8 Проведение испытаний 3
9 Обработка результатов 4
10 Протокол испытаний 5
Приложение А (обязательное) Определение поверхностной влаги 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы определения водопоглощения материалов внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций

Polymer composites. Methods for determination of water absorption of sandwich core materials

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на материалы внутреннего слоя «сэндвич»-конструкций, изготавливаемых из полимерных композитов, и устанавливает методы определения водопоглощения данных материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 9805 Спирт изопропиловый. Технические условия

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

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

ГОСТ 24888 Пластмассы, полимеры и синтетические смолы. Химические наименования, термины и определения

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

ГОСТ 32794 Композиты полимерные. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 3534-2 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика

ГОСТ Р ИСО 5725-1 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

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

ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия

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 24888, ГОСТ 32794, ГОСТ Р ИСО 3534-2 и ГОСТ Р ИСО 5725-1.

Примечание — При расхождении в терминах ГОСТ 32794 имеет приоритет перед другими стандартами.

4 Сущность метода

Метод заключается в определении массы воды, поглощенной образцом в результате его пребывания в воде в течение установленного времени при определенной температуре.

5 Оборудование и материалы

5.1 Весы по ГОСТ Р 53228 с погрешностью измерения не более 0,001 г. Все измерения массы по настоящему стандарту проводят с точностью ±0,01 %.

5.2 Шкаф сушильный с принудительной циркуляцией, обеспечивающий поддержание заданной постоянной температуры с точностью ±3 °С.

5.3 Печь вакуумная с принудительной циркуляцией воздуха, обеспечивающая поддержание заданной постоянной температуры с точностью ±3 °С.

5.4 Эксикатор по ГОСТ 25336.

5.5 Камера климатическая с регулируемой влажностью, обеспечивающая поддержание постоянной и однородной относительной влажности с точностью ±5 % и температуры с точностью ±3 °С.

5.6 Микрометр по ГОСТ 6507, обеспечивающий измерение с погрешностью не более 0,025 мм. Все измерения по настоящему стандарту проводят с точностью до 0,025 мм.

5.7 Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

5.8 Спирт изопропиловый по ГОСТ 9805.

5.9 Бумага фильтровальная Ф по ГОСТ 12026.

6 Образцы для испытаний

6.1 Для определения водопоглощения используют не менее пяти образцов, если иное не установлено в нормативных документах или технической документации на изделие.

6.2 Для испытаний применяют образцы длиной и шириной 75 мм и толщиной 13 мм. Допускается применять образцы с прямоугольной или квадратной площадью поперечного сечения, с размерами, установленными в нормативных документах или технической документации на изделие.

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

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

Все поверхности образцов должны быть плоскими. Внешние поверхности образцов, образуемые длиной и шириной, должны быть взаимно параллельными, боковые поверхности образцов должны быть попарно параллельными и перпендикулярными к внешним поверхностям образцов.

6.4 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.

6.5 Перед кондиционированием микрометром (см. 5.6) измеряют длину, ширину и толщину образца с точностью 0,025 мм. Результат округляют до третьей значащей цифры.

7 Подготовка к проведению испытаний

7.1 Перед испытанием образцы, изготовленные из материалов, водопоглощение которых значительно изменяется в диапазоне температур до 110 °С, сушат в сушильном шкафу (см. 5.2) при температуре (50 ± 3) °С в течение 24 ч, а затем охлаждают в эксикаторе до температуры (23 ± 2) °С. После охлаждения образцы вынимают из эксикатора и взвешивают. Время от момента извлечения образцов из эксикатора до завершения процедуры взвешивания должно составлять не более 2 мин.

7.2 Перед испытанием образцы, изготовленные из материалов, водопоглощение которых не изменяется в диапазоне температур до 110 °С, сушат в сушильном шкафу (см. 5.2) при температуре (105 ± 3) °С в течение 2 ч, а затем охлаждают в эксикаторе до температуры (23 ± 2) °С. После охлаждения образцы вынимают из эксикатора и взвешивают. Время от момента извлечения образцов из эксикатора до завершения процедуры взвешивания должно составлять не более 2 мин.

7.3 Для испытания по методу Б (см. 8.2) образцы в зависимости от материала сушат в вакуумной печи (см. 5.3) при температуре, установленной в 7.1 или 7.2.

После окончания времени сушки, установленного в 7.1 или 7.2, в вакуумной печи создают разрежение на 30 мин. При восстановлении давления поступающий в камеру вакуумной печи воздух должен проходить через осушитель, например сульфат кальция.

После охлаждения в эксикаторе образцы вынимают и взвешивают. Время от момента извлечения образцов из эксикатора до завершения процедуры взвешивания должно составлять не более 2 мин.

8 Проведение испытаний

8.1 Определение водопоглощения при суточном погружении (метод А)

8.1.1 Образцы, подготовленные по 7.1 или 7.2, сразу после взвешивания погружают в дистиллированную воду (см. 5.7) на глубину не менее 25 мм и выдерживают при температуре (23 ± 3) °С в течение не менее 24 и не более 25 ч.

Примечание — Для предотвращения всплытия образца используют сетку с редкими ячейками.

8.1.2 Извлекают образцы, встряхивают, вытирают сухой тканью или фильтровальной бумагой и в течение 1 мин взвешивают на весах (см. 5.1). Записывают полученный результат.

8.1.3 Если материал образца имеет тенденцию собирать влагу на поверхности или в углах, образцы помещают в емкость с изопропиловым спиртом. Сразу после этого вынимают образцы, встряхивают, дожидаются испарения спирта и в течение 1 мин взвешивают на весах (см. 5.1). Записывают полученный результат.

8.1.4 Проводят измерения по 6.5.

8.2 Определение водопоглощения при повышенной температуре (метод Б)

8.2.1 Образцы, подготовленные по 7.3, сразу после взвешивания помещают в климатическую камеру (см. 5.5) и выдерживают при температуре (70 ± 3) °С и относительной влажности (85 ± 5) % в течение 30 сут, далее охлаждают образцы до температуры (23 ± 2) °С.

Образцы в климатической камере должны располагаться в вертикальном положении и опираться на несплошное основание (например, решетку).

8.2.2 Выполняют действия, предусмотренные 8.1.2—8.1.4.

8.3 Определение водопоглощения при максимальном относительном увеличении массы (метод В)

8.3.1 Образцы, подготовленные по 7.1 или 7.2, сразу после взвешивания погружают в дистиллированную воду (см. 5.7) на глубину не менее 25 мм и выдерживают при температуре (23 ± 3) °С в течение не менее 48 ч и не более 49 ч.

8.3.2 Выполняют действия, предусмотренные 8.1.2—8.1.4.

8.3.3 Действия по 8.3.1—8.3.2 повторяют до тех пор, пока приращение массы не станет меньше 2 % от полной массы образца, определенной на предыдущем этапе.

9 Обработка результатов

9.1 Массовую долю воды, поглощенную внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{W - D}{D} \cdot 100 , \quad (1)$$

где W — масса образца после испытания, г;

D — масса образца после кондиционирования (перед погружением в воду), г.

Массу образца после испытания W, г, вычисляют по формуле

$$W = m_{пи} - \Delta\overline{m}_{пв}, \quad (2)$$

где $m_{пи}$ — масса образца после испытания, определенная по 8.1—8.3, г;

$\Delta\overline{m}_{пв}$ — среднее арифметическое значение увеличения массы образца за счет поверхностной влаги, г, определенное в соответствии с приложением А.

9.2 Поглощение воды на единицу объема внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции (кроме ячеистых и сотовых наполнителей) Y, г/см^3, вычисляют по формуле

$$Y = \frac{W - D}{V} , \quad (3)$$

где V — объем образца, см^3.

9.3 Объем образца V, см^3, вычисляют по формуле

$$V = lwh, \quad (4)$$

где l — длина образца, см;

w — ширина образца, см;

h — толщина образца, см.

9.4 Среднее арифметическое значение массовой доли воды, поглощенной внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, $\overline{X}$, %, и среднее арифметическое значение поглощения воды на единицу объема $\overline{Y}$, г/см^3, вычисляют по ГОСТ 14359—69 (пункт 4.3).

9.5 Стандартное отклонение массовой доли воды, поглощенной внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, σ_X, %, и стандартное отклонение поглощения воды на единицу объема σ_Y, г/см^3, вычисляют по формулам

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - n\overline{X}_i^2}{n-1}} , \quad (5)$$

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - n\overline{Y}_i^2}{n-1}} , \quad (6)$$

где X_i и Y_i — соответственно значение массовой доли воды, поглощенной внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, %, или значение поглощения воды на единицу объема, г/см^3, для каждого испытанного образца;

n — число испытанных образцов;

$\overline{X}_i$ и $\overline{Y}_i$ — соответственно среднее арифметическое значение массовой доли воды, поглощенной внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, %, или среднее арифметическое значение поглощения воды на единицу объема, г/см^3.

9.6 Коэффициент вариации K_B, %, вычисляют по ГОСТ 14359—69 (пункт 4.6).

10 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 образца, включая способ резания, метод отбора образцов, схему и метод маркировки;
- количество испытанных образцов;
- длину, ширину, толщину и массу каждого образца до и после кондиционирования;
- тип использованных весов;
- условия кондиционирования;
- массовую долю воды, поглощенную внутренним слоем «сэндвич»-конструкции, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации;
- значение поглощения воды на единицу объема, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение и 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 А
(обязательное)

Определение поверхностной влаги

А.1 Общие положения

Из-за наличия поверхностной влаги влажность образца может значительно изменяться в течение времени.

А.2 Определение поверхностной влаги

А.2.1 Готовят контрольные образцы по разделу 6.

А.2.2 Контрольные образцы, в зависимости от материала, кондиционируют по 7.1 или 7.2.

А.2.3 Взвешивают на весах (см. 5.1) каждый контрольный образец и записывают полученный результат.

А.2.4 Контрольные образцы погружают в дистиллированную воду (см. 5.7) на глубину не менее 25 мм и выдерживают при температуре (23 ± 3) °С в течение 1 мин.

А.2.5 Извлекают контрольные образцы, встряхивают, вытирают сухой тканью или фильтровальной бумагой и в течение 1 мин взвешивают на весах (см. 5.1). Записывают полученный результат.

А.2.6 Если материал контрольного образца имеет тенденцию собирать влагу на поверхности или в углах, контрольные образцы помещают в емкость с изопропиловым спиртом. После этого вынимают контрольные образцы, встряхивают, дожидаются испарения спирта и в течение 1 мин взвешивают на весах (см. 5.1). Записывают полученный результат.

А.2.7 Увеличение массы контрольного образца за счет поверхностной влаги $\Delta m_{пв}$, г, вычисляют по формуле

$$\Delta m_{пв} = m_1 - m_2, \qquad (А.1)$$

где m_1 — начальная масса контрольного образца, определенная по А.2.3, г;

m_2 — масса контрольного образца после погружения, определенная по А.2.5 или А.2.6, г.

А.2.8 Операции по А.2.2—А.2.7 повторяют не менее трех раз для каждого контрольного образца.

А.2.9 За результат испытания принимают среднее арифметическое значение пятнадцати результатов испытания пяти контрольных образцов $\Delta\overline{m}_{пв}$, вычисленное по ГОСТ 14359—69 (пункт 4.3).

УДК 691.419.8:006.354

ОКС 83.080
19.020

Ключевые слова: композиты полимерные, водопоглощение, материал внутреннего слоя «сэндвич»-конструкции, «сэндвич»-конструкция

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 30.11.2023. Подписано в печать 08.12.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» 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