ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57707— 2017 (ИСО 14615:1997)

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод испытания на стойкость клеевых соединений при воздействии влажного тепла и нагрузки

(ISO 14615:1997, Adhesives — Durability of structural adhesive joints — Exposure to humidity and temperature under load, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Материалы и технологии будущего» совместно с Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

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 26 сентября 2017 г. № 1226-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 14615:1997 «Клеи. Прочность клеевых соединений. Воздействие влажного тепла под нагрузкой» (ISO 14615:1997 «Adhesives. Durability of structural adhesive joints. Exposure to humidity and temperature under load», MOD) путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5—2001 (подразделы 4.2 и 4.3); содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной линией, расположенной на полях напротив соответствующего текста. Оригинальный текст этих структурных элементов примененного международного стандарта и объяснения причин внесения технических отклонений приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные ссылки, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом.

Потребности национальной экономики Российской Федерации и/или особенности российской национальной стандартизации учтены в дополнительных подразделах 4.2, 4.5-4.8, пункте 5.1.4 и подразделе 5.4, которые выделены путем заключения их в рамки из тонких линий, а информация с объяснением причин включения этих положений приведена в указанных подразделах, пунктах в виде примечаний.

В настоящий стандарт не включен раздел 8 примененного международного стандарта, который нецелесообразно применять в российской национальной стандартизации в связи с тем, что данный раздел носит справочный характер. Указанный раздел, не включенный в основную часть настоящего стандарта, приведен в дополнительном приложении ДБ.

Исключены ссылки на ISO 4588:1995, ISO 9142:1990, ISO 13895:1996 вместе с положениями, в которых они приведены.

Измененные отдельные фразы выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей аспекта стандартизации, характерных для Российской Федерации.

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

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

В настоящем стандарте ссылки на международные стандарты заменены ссылками на соответствующие национальные стандарты, которые выделены в тексте курсивом. Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДГ

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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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 и материалы 2
5 Подготовка к проведению испытания 4
6 Проведение испытания 5
7 Обработка результатов 6
8 Протокол испытания 6
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст модифицированных структурных элементов 7
Приложение ДБ (справочное) Оригинальный текст не включенных структурных элементов 9
Приложение ДВ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 10
Приложение ДГ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод испытания на стойкость клеевых соединений при воздействии влажного тепла и нагрузки

Polymer composites.
Test method for durability of adhesive joints by exposure to humidity and temperature under load

Дата введения — 2018—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на полимерные композиты и устанавливает метод испытания на стойкость клеевых соединений при воздействии влажного тепла и нагрузки.

Настоящий стандарт может быть также применен для металлических и пластмассовых материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 23750 Аппараты искусственной погоды на ксеноновых излучателях. Общие технические требования

Примечание — Включение дополнительных по отношению к ИСО 14615:1997 стандартов приведено в соответствии с требованиями ГОСТ 1.5—2001 (подраздел 3.8).

ГОСТ Р 56977 Композиты полимерные. Классификация типов разрушения клеевых соединений

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

Сущность метода заключается в нагружении образца *постоянной растягивающей нагрузкой* при одновременном воздействии повышенной температуры и высокой влажности. Для нагружения образцы устанавливают в нагрузочное устройство, оснащенное предварительно откалиброванным пружинным блоком. Регистрируют время до разрушения образца.

Издание официальное

4 Оборудование и материалы

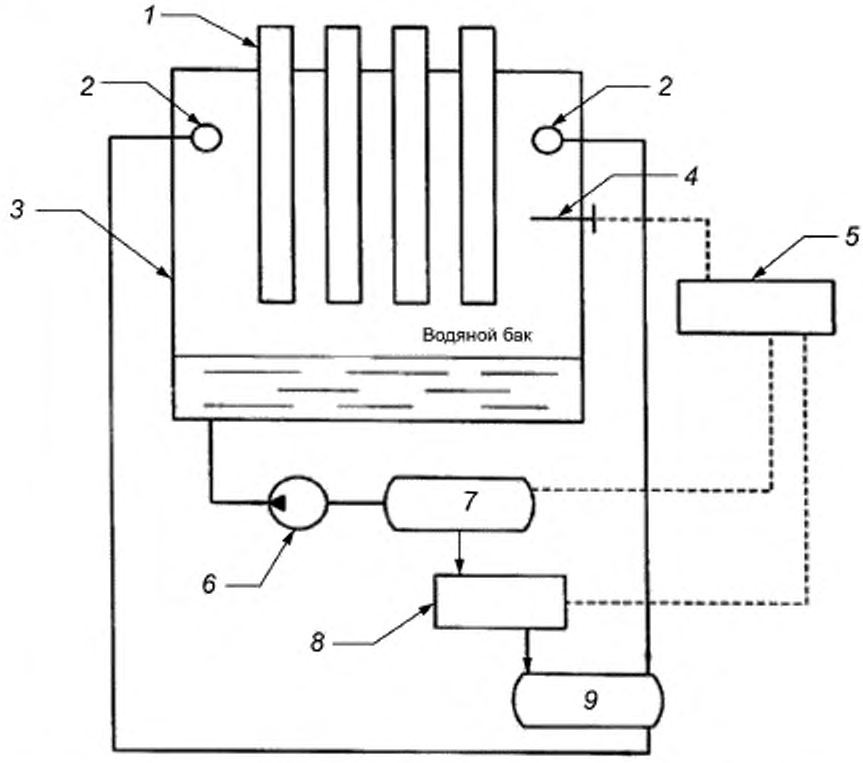
4.1 Климатическая камера (аппарат искусственной погоды) по ГОСТ 23750, обеспечивающая создание, регулирование и поддержание относительной влажности воздуха в пределах от 95 % до 100 % и циклическое изменение температуры в пределах от 42 °С до 48 °С.

Время нагрева или охлаждения внутреннего пространства климатической камеры должно составлять не более 30 мин.

Для предотвращения размножения бактерий в воде рекомендуется оснащать климатическую камеру УФ-модулем.

Конструкция климатической камеры должна обеспечивать испытание нескольких (*не менее трех*) образцов одновременно.

Общий вид климатической камеры приведен на рисунке 1.



1 — трубка с образцами; *2* — оросительный коллектор; *3* — камера; *4* — датчик температуры; *5* — контроллер; *6* — насос; *7* — нагреватель, *8* — охладитель; *9* — УФ-модуль

Рисунок 1

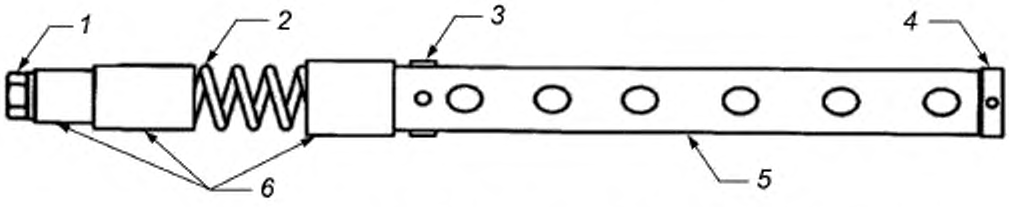
4.2 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Примечание — Включение дополнительного по отношению к ISO 14615:1997 пункта необходимо для проведения испытания.

4.3 Нагрузочное устройство, состоящее из трубчатого перфорированного корпуса, в который помещают образец, и пружинного блока, создающего нагрузку на образец в диапазоне от 10 % до 50 % от разрушающей нагрузки.

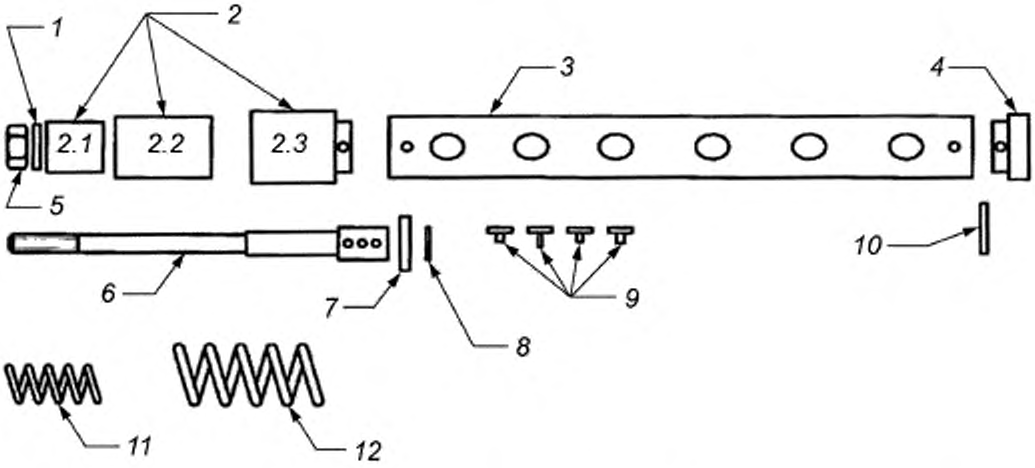
Примечание — При необходимости может быть задан другой интервал нагрузки.

Пример нагрузочного устройства приведен на рисунках 2 и 3.
Для его изготовления подойдут алюминий или нержавеющая сталь.



1 — гайка; *2* — основная пружина; *3* — винты, *4* — заглушка; *5* — трубка, *6* — корпус пружинного блока

Рисунок 2



1 — шайба; *2* — корпус пружинного блока; *2.1* — верхняя часть; *2.2* — средняя часть; *2.3* — нижняя часть, *3* — трубка с отверстиями; *4* — заглушка; *5* — гайка; *6* — шток пружинного блока; *7* — шайба; *8* — верхний шплинт; *9* — винты; *10* — нижний шплинт; *11* — вспомогательная пружина; *12* — основная пружина

Рисунок 3

4.4 Микрометр по ГОСТ 6507, обеспечивающий измерения с точностью ±0,02 мм.

4.5 Щупы или нутромер любого типа.

4.6 Часы или таймер.

Примечание — Включение средств измерений в раздел объясняется выполнением требований ГОСТ 1.5—2001 (пункт 7.9.6).

4.7 Допускается применение других средств измерений, вспомогательных устройств и материалов с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Примечание — Включение дополнительного по отношению к ISO 14615:1997 пункта направлено на удобство практического применения стандарта.

5 Подготовка к проведению испытания

5.1 Подготовка образцов

5.1.1 Для определения стойкости клеевых соединений при воздействии влажного тепла и нагрузки используют от трех до шести образцов.

5.1.2 Требования к формам и размерам образцов приведены на рисунках 4 и 5.

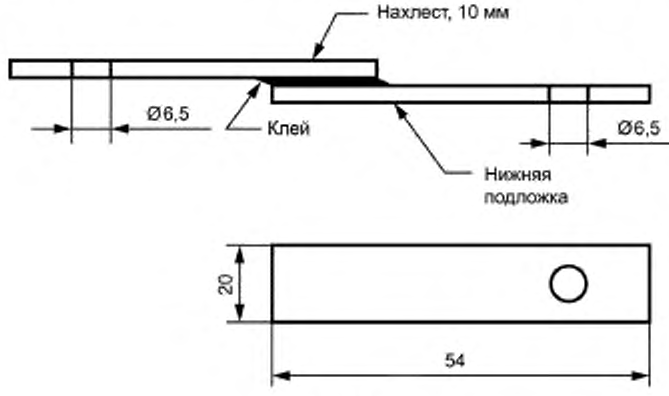
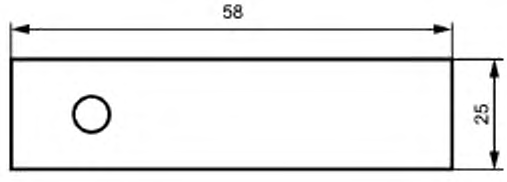


Рисунок 4



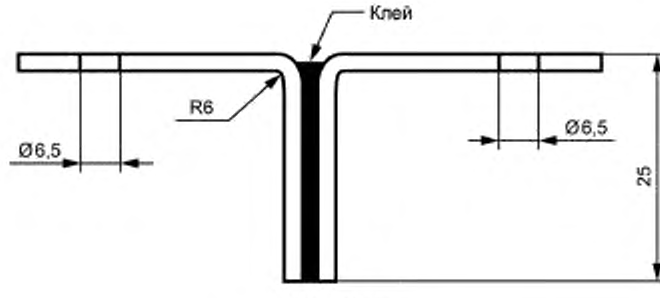


Рисунок 5

5.1.3 Толщина подложек должна быть в пределах от 0,6 до 3 мм.

5.1.4 Толщина клеевого шва должна быть установлена в нормативном документе или технической документации на изделие.

Примечание — Приведенное дополнительное по отношению к ISO 14615:1997 требование направлено на обеспечение прочности образца при проведении испытаний.

5.1.5 Толщину клеевого шва определяют как разность между средним значением толщины образца, измеренной микрометром, по месту соединения подложек и суммой толщин, подготовленных для склеивания подложек, измеренных в зоне склеивания.

5.1.6 Способ изготовления образца, подготовку поверхности склеивания, способ нанесения и отверждения клея, толщину клеевого шва и метод его контроля устанавливают в нормативных документах или технической документацией на клей или материал.

5.1.7 Для ускорения испытания допускается высверливать отверстия в месте клеевого соединения при испытании образцов, соответствующих рисунку 4.

Количество отверстий, их расположение и размер устанавливают в нормативном документе или технической документации на изделие.

5.2 Калибровка пружин

Основные и вспомогательные пружины, применяемые в нагрузочном устройстве, должны быть откалиброваны в разрывной машине и пронумерованы.

Строят график зависимости «нагрузка — расстояние между средней и нижней частью корпуса пружинного блока» для каждой основной пружины.

Вспомогательные пружины выбирают таким образом, чтобы при полном сжатии пружины в верхней части модуля к образцу прилагалась нагрузка, равная 1 МПа.

5.3 Установка образцов в нагрузочное устройство

5.3.1 Болтами из полиамида или нержавеющей стали соединяют последовательно между собой не менее трех образцов.

5.3.2 Группу образцов соединяют штифтом со штоком пружинного блока и вставляют в трубку. На шток надевают шайбу и нижнюю часть корпуса пружинного блока и всю сборку устанавливают в трубку. Нижнюю часть корпуса пружинного блока надежно фиксируют на трубке винтами. С противоположного конца трубки устанавливают заглушку и фиксируют штифтом.

На шток надевают основную пружину и среднюю часть корпуса, далее — вспомогательную пружину, верхнюю часть корпуса пружинного блока, шайбу и гайку.

Зажав трубку в тисках, закручивают верхнюю гайку до плотной стыковки верхней части корпуса пружинного блока с остальным нагружающим устройством.

После чего по регулировочному графику пружины устанавливают расстояние между средней и нижней частью корпуса пружинного блока, таким образом, чтобы достичь требуемой нагрузки на образец. Расстояние между средней и нижней частью корпуса пружинного блока измеряют с помощью щупов или нутромера.

5.4 Проведение кондиционирования

Условия и период кондиционирования должны быть установлены в нормативном документе или технической документации на изделие.

Примечание — Включение дополнительного по отношению к ISO 14615:1997 подраздела направлено на приведение образцов в состояние равновесия.

6 Проведение испытания

6.1 Вертикально устанавливают нагрузочные устройства в климатическую камеру, как показано на рисунке 1. Неиспользуемые отверстия и зазоры между нагрузочными устройствами и стенкой климатической камеры герметично закрывают.

6.2 Температура в камере должна циклически изменяться от 42 °С до 48 °С, если иное не установлено *в нормативном документе или технической документации на материал*. Полный цикл испытания: нагрев от 42 °С до 48 °С и охлаждение до 42 °С должен выполняться за время (60 ± 5) минут.

6.3 Испытание продолжают до разрушения образца (при разрушении соединения, пружинный блок будет свободным).

Трубки проверяют не менее 1 раза в сутки.

6.4 Регистрируют время разрушения и значение нагрузки.

6.5 После разрушения одного из образцов извлекают нагрузочное устройство из климатической камеры, разбирают его и заменяют разрушенный образец на сплошную полосу материала подходящей

длины. Нагрузочное устройство собирают обратно и устанавливают обратно в камеру и регистрируют время до разрушения следующего образца. Испытание продолжают до разрушения всех образцов.

6.6 Описывают тип разрушения образца в соответствии с ГОСТ Р 56977.

7 Обработка результатов

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение времени до разрушения образца (в сутках или часах), вычисленное по результатам испытания не менее трех образцов.

8 Протокол испытания

Результаты проведения испытания оформляют в виде протокола, содержащего:

- ссылку на настоящий стандарт;
- информацию, необходимую для полной идентификации клея (тип, производитель);
- информацию, необходимую для полной идентификации материалов (размеры, методы подготовки поверхности);
- условия кондиционирования;
- температура цикла;
- ширину и длину подложек образца;
- средняя толщина клеевого шва;
- количество образцов;
- приложенную нагрузку;
- время до разрушения каждого образца;
- среднеарифметическое значение времени до разрушения образца;
- вид разрушения образца;
- дату и время проведения испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст модифицированных структурных элементов

ДА.1

4 Средства испытания

4.1 Климатическая камера

Камера должна поддерживать относительную влажность в пределах 95—100 % и циклическое изменение температуры от 42 °С до 48 °С (см. 4.2). Камера должна быть изолирована и должна быть оснащена открытым, обогреваемым водяным баком в основании, из которого дистиллированную или деионизованную воду подают насосом на форсунки, расположенные по бокам в верхней части камеры. Сверху камеры должны присутствовать отверстия, через которые необходимое количество «заряженных» образцами трубок устанавливают в камеру на расстоянии не менее 100 мм от ее стенок.

4.2 Устройство нагрева и охлаждения

Нагреватель должен иметь достаточную мощность для нагрева камеры от 42 °С до 48 °С за 30 мин. Радиаторный охладитель должен иметь достаточную мощность для понижения температуры камеры с 48 °С до 42 °С за 30 мин.

Вентилятор нагревателя и установленный на радиаторе вентилятор охладителя должны управляться программируемым контроллером, связанным с датчиком температуры, расположенным внутри камеры на расстоянии не менее 100 мм от ее стенок.

Контроллер должен поддерживать температуру в пределах ±0,25 °С и температурный градиент в камере в пределах ±0,5 °С.

4.3 Водяной контур

Нагретую воду из бака через радиатор подают на два оросительных коллектора, расположенных у противоположных сторон в верхней части камеры (см. рисунок 1), откуда производится орошение водой стенок камеры.

Уровень воды в резервуаре поддерживают на постоянном уровне.

Примечание 1 — Крайне желательно иметь автоматическую систему подпитки водой и сигнализацию переполнения бака.

Примечание 2 — Рекомендуется оснастить камеру приспособлениями, препятствующими размножению вредных бактерий. Например, можно обеспечить циркуляцию воды через модуль УФ-облучения (см. рисунок 2) с помощью двух концентрических трубок. Наружные трубопроводы делаются из UPVA или нержавеющей стали. Внутренняя трубка представляет собой коротковолновую УФ-лампу надлежащей мощности в кварцевой оболочке для обеспечения максимального пропускания УФ-излучения. УФ-лампы заменяются с интервалом 4000 часов или меньше, если это указано изготовителем.

4.4 Нагрузочные трубки

Устройство нагружения образцов должно иметь трубчатый корпус, в который помещают испытуемый образец и пружинный блок, фиксируемый в корпусе и способный сжиматься для обеспечения приложения требуемой нагрузки. В трубчатом корпусе делают отверстия для визуального контроля образцов и доступа к ним влаги.

Пружинный блок состоит из основной и вспомогательной пружин и обычно рассчитан на создание нагрузки на образец в пределах от 1 до 7 МПа. Однако для отдельных видов испытаний могут использоваться другие диапазоны нагрузок.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5—2001 (пункт 7.9.6).

ДА.2

5.2 Подготовка поверхностей к склеиванию должна обеспечивать получение стабильных результатов. Любые загрязнения поверхности, например, масла или смазки, должны быть нанесены на все образцы способом, гарантирующим равномерность нанесения. Подготовку поверхности образцов к склеиванию проводят в соответствии с указаниями изготовителя клея или, для металлов, в соответствии с ИСО 4588, а для пластмасс в соответствии с ИСО 13895.

Клей наносят в соответствии с указаниями изготовителя для получения оптимального соединения с минимальными вариациями.

Лучше всего проводить испытание с образцами с соединением внахлест, как показано на рисунке 5. Используют и Т-образные образцы, показанные на рисунке 6. При использовании Т-образных образцов необходимы некоторые изменения трубчатых нагрузочных модулей для обеспечения центрального положения соединений в трубке. Большая податливость таких соединений требует более мощного пружинного блока для нагружения.

У образцов с соединением внахлест иногда может быть полезно просверлить отверстия по центру соединения после подготовки для ускорения испытания. При этом следует следить за тем, чтобы не повредить образец при сверлении. Расположение, размеры и количество отверстий должны быть указаны, или лицо, готовящее образцы, должно обеспечить идентичность расположения, размеров и количества отверстий у всех образцов. В отдельных случаях предпочтительно сверлить части образца до склеивания.

Зона галтели шва у Т-образных образцов имеет особенно критичное значение. Поэтому форму и размер галтели тщательно проверяют. Однородности можно добиться с помощью надлежащего галтельного приспособления, путем проведения им по линии шва после сборки соединения до отверждения клея.

Толщина соединения обычно является важным фактором и ее следует контролировать надлежащими средствами, например, стеклянными шариками или прокладочной проволокой.

Примечание 4 — Прямые сравнения между различными системами могут делаться только при идентичности конструкции образцов, склеиваемых материалов и условий испытания.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5—2001 (пункт 7.9.7).

Приложение ДБ
(справочное)

Оригинальный текст не включенных структурных элементов

ДБ.1

8 Прецизионность

Из-за отсутствия межлабораторных данных прецизионность описанного метода испытаний неизвестна. При получении межлабораторных данных оценка прецизионности будет добавлена в следующую редакцию стандарта.

Приложение ДВ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДВ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО 14615:1997
5 Подготовка к проведению испытания	5 Образцы
5.1 Подготовка образцов (5)	6 Методика
5.2 Установка образцов в нагрузочное устройство (6.2)	6.1 Калибровка пружин
5.3 Калибровка пружин (6.1)	6.2 Сборка
5.4 Проведение кондиционирования*(–)	6.3 Установка трубчатых модулей в камеру
6 Проведение испытания (6.3—6.5)	6.4 Температурный цикл
	6.5 Испытание
7 Обработка результатов (7)	7 Представление результатов
**	8 Прецизионность
8 Протокол испытания (9)	9 Протокол испытания
Приложение ДА Оригинальный текст модифицированных структурных элементов	
Приложение ДБ Оригинальный текст не включенных структурных элементов	
Приложение ДВ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта	
Приложение ДГ Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	

* Включение в настоящий стандарт данного подраздела обусловлено необходимостью приведения его в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5.

** Данный раздел исключен, т. к. в нем отсутствуют требования к точности, не указаны нормы по погрешности и ее составляющих данного метода испытаний.

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

Приложение ДГ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДГ.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 56977—2016	*	ISO 10365:1992 «Клеи. Обозначение основных типов разрушений»
* Не является гармонизированным.		

УДК 678.017:006.354 ОКС 83.180

Ключевые слова: композиты полимерные, метод испытания на стойкость, клеевые соединения, воздействие влажного тепла и нагрузки

БЗ 9—2017/254

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2017. Подписано в печать 20.10.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 21 экз. Зак. 2037.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru