ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57834— 2017

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения прочности при сдвиге клеевого соединения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» совместно с Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов» на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен ТК 497

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. № 1501-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Д1002—10 «Стандартный метод определения прочности на сдвиг склеенных внахлест металлических образцов под действием разрывающей нагрузки (металл-металл)» (ASTM D1002—10 «Standard Test Method for Apparent Shear Strength of Single-Lap-Joint Adhesively Bonded Metal Specimens by Tension Loading (Metal-to-Metal)», MOD) путем исключения отдельных элементов структуры, внесения технических отклонений и дополнений, а также редакторских правок разделов, подразделов, пунктов стандарта в целях соблюдения норм русского языка и технического стиля изложения, а также для учета особенности объекта и аспекта стандартизации, характерных для Российской Федерации.

Разделы и подразделы, не включенные в основную часть настоящего стандарта, приведены в дополнительном приложении ДА. Причина исключения приведена в таблице ДБ.1.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ приведено в дополнительном приложении ДБ.

В настоящем стандарте исключены ссылки на стандарты АСТМ А109/А109М, АСТМ В36/В36М, АСТМ В152/В152М, АСТМ В209, АСТМ В265, АСТМ Д4896, АСТМ Е177, АСТМ Е691.

Исключение стандартов АСТМ А109/А109М, АСТМ В36/В36М, АСТМ В152/В152М, АСТМ В209, АСТМ В265, АСТМ Д4896, АСТМ Е177, Е691 обусловлено тем, что в Российской Федерации на национальном уровне нет аналогичных стандартов, а также в связи с тем, что они носят справочный и рекомендательный характер.

Дополнительные нормативные ссылки, включенные в текст стандарта для учета особенностей национальной стандартизации, выделены курсивом.

Технические отклонения, связанные с требованиями ГОСТ 1.5 к методам испытаний, а также технические отклонения, связанные с изменением объекта стандартизации, выделены полужирным курсивом.

Дополнительные положения, включенные в стандарт с целью соответствия требованиям ГОСТ 1.5 к методам испытаний, заключены в рамки. Причины включения дополнительных приложений в других случаях приведены в примечании.

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

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов стандартам АСТМ, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте АСТМ, приведены в дополнительном приложении ДВ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть 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 1
4 Сущность метода 2
5 Оборудование для испытаний 2
6 Образцы 3
7 Подготовка к испытанию 5
8 Проведение испытаний 6
9 Обработка результатов испытаний 6
10 Протокол испытаний 7
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ 8
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ 12
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов стандартам АСТМ, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте АСТМ 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод определения прочности при сдвиге клеевого соединения

Polymer composites. Standard test method for shear strength of adhesively bonded single-lap-joint

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения прочности при сдвиге клеевого соединения листовых ***полимерных композитов, а также соединения полимерных композитов и металлических материалов при нормальной, пониженной и повышенной температурах.***

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

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

ГОСТ 28780 Клеи полимерные. Термины и определения

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ Р 8.585 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 28780, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **клеевое соединение:** Неразъемное соединение листового материала посредством адгезии и когезии, осуществляемое при помощи клея.

3.2 **зона нахлестки:** Область перекрытия двух полос листового материала с клеевым слоем между ними.

Издание официальное

4 Сущность метода

Метод испытания заключается в определении величины разрушающей нагрузки при растяжении образца для испытаний, склеенного внахлестку, усилиями, стремящимися сдвинуть одну половину образца относительно другой.

Примечание — Данный раздел включен для соответствия структуре национальных стандартов, устанавливающих методы испытаний.

5 Оборудование для испытаний

5.1 Испытания проводят на испытательной машине, отвечающей требованиям ГОСТ 28840, ***обеспечивающей линейное перемещение активного захвата (траверсы) с заданной постоянной скоростью и измерение нагрузки с погрешностью не более ±1 % измеряемой величины.***

Испытательная машина должна быть подобрана таким образом, чтобы нагрузка разрушения образца находилась в интервале от 15 до 85 % диапазона измерения испытательной машины.

5.2 Испытательная машина должна быть оборудована парой самоцентрирующихся захватов для установки образца (далее — захваты). Захваты должны обеспечивать надежное крепление образца в положении, когда его продольная ось симметрии совпадает с осью приложения нагрузки и проходит через осевую линию захвата. Распределенное усилие, которым захваты удерживают образец, должно быть такой величины, чтобы не вызывать его разрушение в области зажима, но и не позволять выскальзывать из захватов.

Для увеличения трения захватных частей образца о захваты допускается использовать наждачную бумагу на бумажной основе, установленную между образцом и захватом шлифовальной поверхностью к образцу.

5.3 При проведении испытаний при температуре, отличной от (23 ± 2) °С, используют термокриокамеру, которая должна обеспечивать поддержание заданной температуры в пределах ±3 °С и заданного уровня относительной влажности в пределах ±3 %.

Примечание — Приведенное дополнение направлено на расширение условий испытаний образцов относительно установленных в ГОСТ 12423.

5.4 Для контроля температуры образца используют термопару, которую крепят на поверхность в середине рабочей зоны образца. Способ крепления термопары должен исключать деформацию образца, а спай термопары должен плотно прилегать к его поверхности и быть изолирован от окружающей воздушной среды. Рекомендуется использовать термопары с плоским спаем. Средства измерения температуры по ГОСТ Р 8.585 должны обеспечивать измерение с погрешностью не более ±1,5 % измеряемой величины. Средства измерения влажности должны обеспечивать измерение с погрешностью не более ±2 % измеряемой величины. Если технические требования к клеевому соединению допускают контроль температуры и влажности меньшей точностью, разрешается проведение испытаний с большей погрешностью контроля этих параметров, но не более ±3 % измеряемой величины температуры и не более ±4 % измеряемой величины влажности.

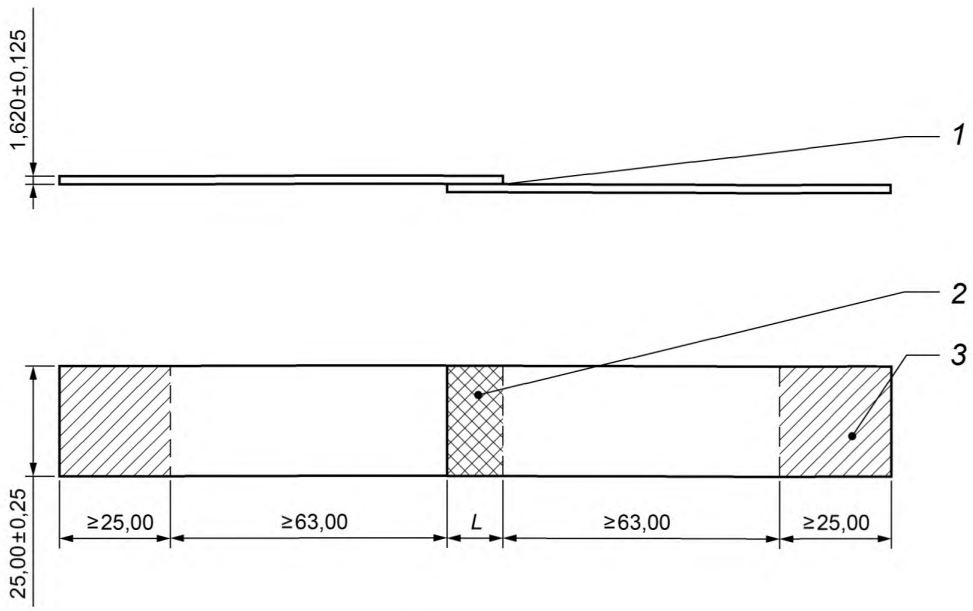
5.5 Средства измерений ширины и толщины образца, а также длины соединения внахлестку должны обеспечивать измерение с погрешностью не более ±1 % измеряемой величины. Для измерений рекомендуется использовать штангенциркуль по ГОСТ 166 с погрешностью не более ±0,05 мм и микрометр по ГОСТ 6507 с погрешностью не более ±0,01 мм.

5.6 Все используемое оборудование должно быть аттестовано. Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

Примечание — Требования к средствам измерений 5.4, 5.5 и 5.6 включены для обеспечения точности и воспроизводимости результатов испытаний.

6 Образцы

6.1 Форма и размеры образца должны соответствовать требованиям, приведенным на рисунке 1.



1 — клей в клеевом соединении; *2* — зона нахлестки;
3 — захватная часть образца

Рисунок 1 — Форма и размеры образца

Образцы изготавливают из пластин без прорезей (рисунок 2), с прорезями (рисунок 3) или из отдельных полос листового материала. Рекомендуется изготавливать образцы из панелей без прорезей.

Рекомендуемая толщина панели (1,620 ± 0,125) мм. Рекомендуемая длина зоны нахлестки (12,70 ± 0,25) мм при толщине панели (1,620 ± 0,125) мм.

6.2 В зависимости от толщины и типа используемого листового материала, а также прочности клеевого соединения допускается изменение длины зоны нахлестки. При этом максимально допустимую длину зоны нахлестки L, мм, рассчитывают из соотношения

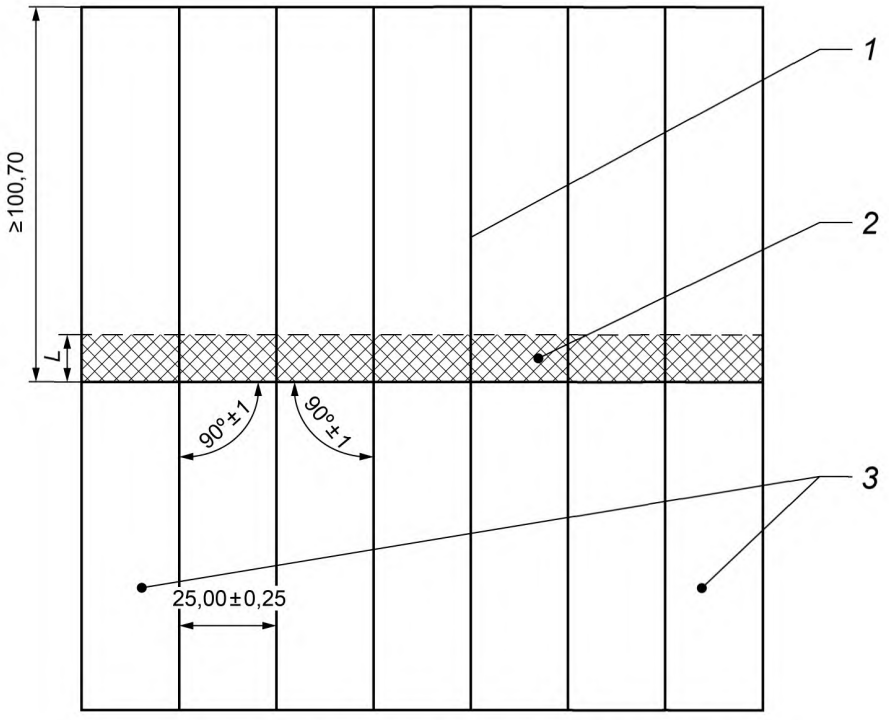
$$L = \frac{\sigma_м \cdot h}{T}, \quad (1)$$

где $\sigma_м$ — предел текучести металлического листового материала или ***50 % от предела прочности полимерного композита, МПа;***

h — толщина листового материала, мм;

T — 50 % среднего значения ожидаемой прочности на сдвиг клеевого соединения, МПа.

6.3 Рекомендуется изготавливать сразу несколько образцов, не менее пяти, из панелей (рисунки 2 и 3). Все края, находящиеся в зоне нахлестки, должны быть механически обработаны, тщательно обезжирены и просушены. Поверхность не должна иметь сколов, заусенцев и выемок, грани должны быть плоскими и параллельными в пределах установленных допусков. Клей наносят на необходимую длину по краю одной или обеих испытательных панелей так, чтобы длина полосы клея была приблизительно на 6 мм больше зоны нахлестки.



1 — линии разреза; *2* — зона нахлестки; *3* — края панелей

Рисунок 2 — Стандартная панель для изготовления образцов

Испытательные панели соединяют, контролируя длину зоны нахлестки с точностью до 0,25 мм. Полученные клеевые соединения выдерживают до полного отверждения клея в соответствии с указаниями изготовителя клея.

Примечание — Изготовление образцов из склеенных панелей предпочтительно. Отдельные образцы могут быть изготовлены после согласования с поставщиками листовых материалов и клея.

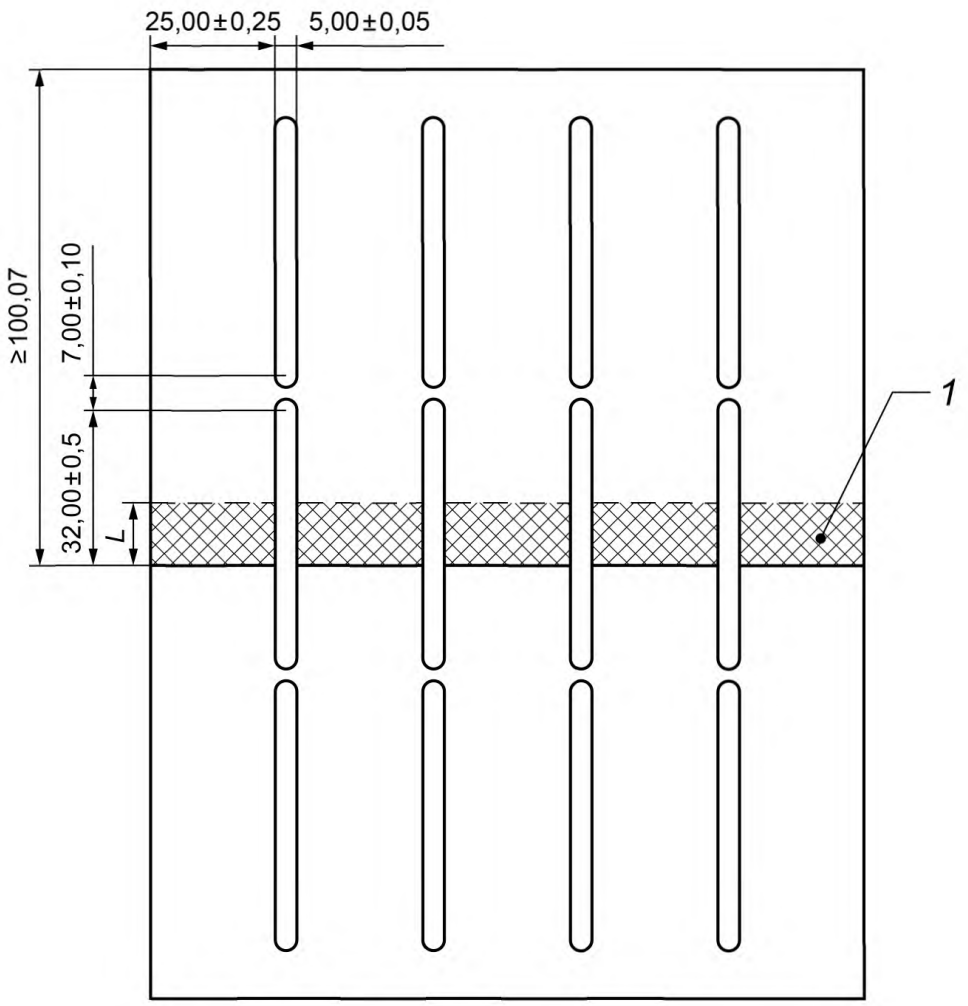
6.4 Из склеенных панелей (рисунок 2) вырезают образцы, показанные на рисунке 1. При этом необходимо избегать нагрева или механического повреждения клеевого соединения. Края панелей обрезают в соответствии с рисунком 2 (позиция 3).

6.5 При подготовке образца из отдельных полос листового материала особое внимание следует уделять параллельности его сторон, а также смещению по ширине при склеивании двух половин, которое не должно превышать 0,5 мм. Клеевые потеки на торцах клеевого шва должны быть зачищены до проведения испытаний.

6.6 Изготовленные образцы маркируют в каждой захватной части номером партии и порядковым номером образца в партии. Маркировка должна позволять точно идентифицировать образцы. Она не должна повреждаться при испытании, а также влиять на выполнение и результат испытаний.

Примечание — Данное дополнительное положение введено для повышения требований к маркировке образцов.

6.7 Количество образцов для испытаний одной партии материала должно быть не менее пяти для каждого режима испытания.



1 — зона нахлестки

Рисунок 3 — Панель с прорезями для изготовления образцов (только для приемочных испытаний)

7 Подготовка к испытанию

Перед испытанием замеряют с точностью до 0,25 мм геометрические размеры образца ***в соответствии с рисунком 4*** и вычисляют площадь зоны нахлестки.

Ширину образца, измеряют в трех местах: посередине зоны нахлестки B и с двух сторон около нахлестки b_1 и b_2.

Ширину зоны нахлестки b, мм, вычисляют по формуле

$$b = b_1 + b_2 - B. \quad (2)$$

Ширину зоны нахлестки образца, полученного из панелей, измеряют в двух местах по длине зоны нахлестки и вычисляют b как среднеарифметическое значение двух измерений.

Длину зоны нахлестки l, мм, измеряют с двух сторон l_1 и l_2 и вычисляют как среднеарифметическое значение двух измерений.

Площадь зоны нахлестки S, мм^2, вычисляют по формуле

$$S = b \cdot l. \quad (3)$$

Измеряют с точностью не менее 0,025 мм толщину листового материала h_1 и h_2 с двух сторон зоны нахлестки.

Толщину клеевого шва t определяют как разность между средним значением толщины образца в зоне нахлестки, измеренной в трех местах, и суммой толщин $h_1 + h_2$.

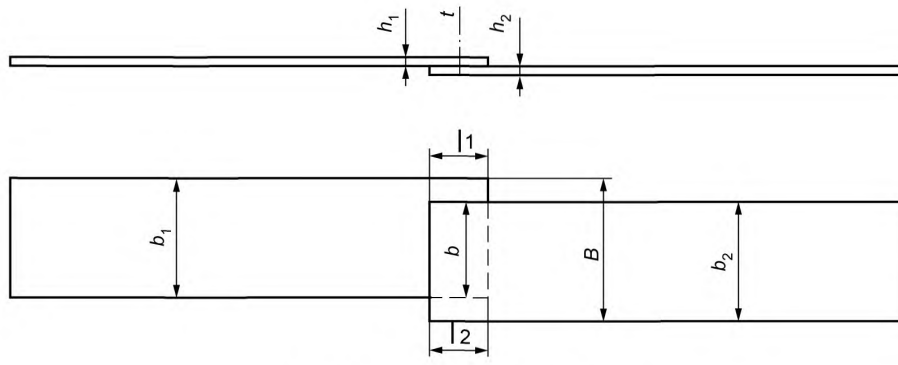


Рисунок 4 — Схема замера образца

8 Проведение испытаний

8.1 Перед проведением испытаний образцы кондиционируют в условиях, приведенных в нормативных документах или технической документации на испытываемый материал. ***Если не указаны условия кондиционирования, образцы кондиционируют в соответствии с требованиями*** *ГОСТ 12423* ***в стандартной атмосфере 23/50, класс 2.***

8.2 Испытания проводят в помещении или закрытом объеме в атмосфере испытаний, указанной в нормативных документах или технической документации на испытываемый материал. Если таких указаний нет, то испытания проводят в стандартной атмосфере 23/50, класс 2 в соответствии с требованиями *ГОСТ 12423*.

8.3 При испытании в условиях повышенных или пониженных температур время, необходимое для полного прогрева или охлаждения образца до его испытания, должно задаваться нормативной документацией на испытываемый материал. Если таких указаний нет, то время выдержки образца при заданной температуре устанавливают не менее 20 мин. на 1 мм его толщины.

Примечание — Положения 8.2 и 8.3 направлены на повышение требований к условиям проведения испытаний.

8.4 Образец устанавливают в захваты таким образом, чтобы расстояние от края клеевого соединения до края захвата составляло не менее 63 мм, при этом длина захватной части образца должна составлять не менее 25 мм, но при необходимости может варьироваться.

8.5 Образец нагружают на сдвиг со скорость перемещения траверсы от 1 до 10 мм/мин (рекомендуемая скорость 1,3 мм/мин). Испытание продолжается до полного разрушения образца.

8.6 Регистрируют величину нагрузки разрушения образца при сдвиге, достигнутой во время проведения испытаний.

8.7 Визуальным осмотром определяют характер разрушения испытанного образца:

- разрушение клеевого соединения по границе клей — основной материал;
- разрушение клеевого соединения по клею или основному материалу.

8.8 Результаты, полученные при разрушении образца в любом другом месте, помимо клеевого соединения, не учитывают и должны быть отражены в протоколе испытаний.

9 Обработка результатов испытаний

Для каждого образца регистрируют в протоколе испытаний характер разрушения и прочность при сдвиге клеевого соединения при нагружении растяжением.

Прочность при сдвиге выражают величиной ***разрушающего напряжения*** τ***, МПа, вычисляемой по формуле***

$$\tau = \frac{P}{S}, \qquad (4)$$

где P ***— нагрузка разрушения при сдвиге, Н;***

S ***— площадь клеевого соединения, мм***^{2}***.***

10 Протокол испытаний

Результаты испытаний регистрируют в протоколе испытаний, который должен содержать следующие данные:

- характеристику клея: тип, наименование, номер партии, дату производства, предприятие-изготовитель;
- характеристику листового материала или материала полос: наименование материала, его толщину, метод очистки и подготовки поверхности для получения клеевого соединения;
- метод подготовки образцов;
- количество и тип образцов, их маркировку и геометрические размеры;
- условия кондиционирования, температуру и влажность испытательной среды;
- толщину клеевого шва;
- тип средств измерений и испытаний, их заводской номер, класс точности датчика силы;
- значения характеристик, определяемых по стандарту, для каждого образца;
- характер разрушения каждого образца (адгезионный или когезионный, в процентах);
- ***любые отклонения от настоящего стандарта, если таковые имели место;***
- ***дату проведения испытаний;***
- ***фамилию, имя, отчество и должность оператора;***
- ***ссылку на настоящий стандарт.***

Дополнительно протокол испытаний может содержать диаграммы деформирования, фотографии разрушенных образцов и другие данные.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ

ДА.1

1 Область применения

1.2 Значения величин в системе СИ считаются стандартными. Значения в скобках приведены только для справки.

1.3 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил по технике безопасности и охране здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

ДА.2

4 Предмет и его значимость

4.1 Данный метод является в первую очередь сравнительным. Однако его используют в качестве селектора при определении вариаций параметров подготовки склеиваемых поверхностей и атмосферостойкости клея. Метод испытания используется при подготовке поверхностей, грунтов и клеев для определения прочностных характеристик испытываемых систем.

4.2 Неверное использование значений, полученных с помощью данного метода в качестве проектно-допустимых значений напряжения конструктивных соединений, приводит к выходу изделия из строя, причинению материального ущерба или травмированию людей. Прочность клея на сдвиг, полученная на небольших образцах с соединением внахлестку, может отличаться от значений, полученных для соединений, сделанных с помощью других клеев или другими способами склеивания. Обычные колебания температуры и влажности в рабочих условиях вызывают набухание или усадку клея и склеиваемых частей. Клеи и склеиваемые части, скорее всего, имеют различные коэффициенты тепло- и влагопоглощения.

4.3 Даже на малых образцах кратковременные изменения окружающих условий вызывают внутренние напряжения или химические изменения клея, способные изменить прочность и другие механические характеристики клея. При использовании других типов клеев в конструкционных соединениях гораздо большего размера, чем у испытуемого образца, проблема предсказания поведения соединения в изменчивой среде становится еще более сложной.

4.4 Прочность на сдвиг, измеренная на образце с соединением внахлестку, не может использоваться для определения проектно-допустимых напряжений при конструировании соединений, отличающихся любым образом от испытанных образцов без тщательного анализа и понимания поведения соединения и клея.

4.5 Образцы с соединением внахлестку используют для сравнения и выбора клея для получения соединений, подвергающихся усталостным изменениям и изменениям окружающей среды. Однако такие сравнения должны делаться с большой осторожностью, так как различные клеи могут по-разному вести себя в различных соединениях. Дополнительная информация по интерпретации данных клеевых соединений внахлестку приведена в АСТМ Д4896.

ДА.3

6 Испытуемые образцы

6.3 Изменения толщины металла и длины нахлестки будут оказывать влияние на результаты испытаний и затруднять непосредственное сравнение результатов. По данной причине в сравнительных испытаниях, или испытаниях для спецификаций, толщина предпочтительно должна быть (1,62 ± 0,125) мм, а длина нахлестки — (12,7 ± 0,25) мм или не превышать значения, рассчитанного в 6.2. В исследовательских испытаниях значения могут отличаться, но они должны быть постоянными.

6.4 Для изготовления образцов рекомендуют следующие марки металлов:

Таблица 1

Металл	Обозначение по ASTM
Латунь	B36/B36M, C26800 (Сплав 8)
Медь	B152/B152M, C11000

Окончание таблицы 1

Металл	Обозначение по ASTM
Алюминий	B209, Сплав 2024, Т3 закалка
Сталь	A109/A109M, Класс 2
Коррозионно-стойкая сталь	A167, Тип 302
Титан	B265

6.5 Испытывают не менее 30 образцов, представляющих четыре разных вида соединений. Однако при использовании статистического анализа данных и дисперсии количество образцов можно уменьшить.

ДА.4

12 Прецизионность и систематическая погрешность

12.1 Прецизионность данного метода базируется на межлабораторных испытаниях метода АСТМ Д1022, проведенных в 2006 г. Одиннадцать лабораторий испытывали четыре разные комбинации клей/склеиваемый материал для расчета напряжения разрушения, процента адгезии к металлу и процента когезии клея. Каждый результат представлял результат отдельного испытания. Лаборатории привели результаты пяти пар испытаний, выполненных в разное время (до и после полудня) для каждой комбинации клей — подложка. После первоначальной проверки данных и их внутреннего рассмотрения участниками квалифицированные данные пяти лабораторий использовались для определения конечной статистики по прецизионности. Обработка и анализ данных проводились в соответствии с положениями АСТМ Е691. Подробное описание различий наборов данных и идентифицированных выбросов приведено в исследовательском отчете ASTM RR:D14-1017.

Таблица 2 — Расчетное напряжение разрушения

В килограммах на сантиметр квадратный

Комбинация/время	Среднее напряжение разрушения (кг/см) $\overline{x}$	Стандартное отклонение повторяемости s_r	Стандартное отклонение воспроизводимости s_R	Предел повторяемости r	Предел воспроизводимости R
Клей А, Склеиваемый материал 1 утро	170,48	8,39	10,79	23,49	30,20
Клей А, Склеиваемый материал 1 вечер	163,18	8,67	20,19	24,26	56,53
Клей В, Склеиваемый материал 1 утро	134,89	10,51	12,64	29,43	35,40
Клей В, Склеиваемый материал 1 вечер	131,58	7,49	12,56	20,98	35,17
Клей А, Склеиваемый материал 2 утро	203,88	8,45	9,89	23,67	27,69
Клей А, Склеиваемый материал 2 вечер	193,56	7,01	22,96	19,63	64,29
Клей В, Склеиваемый материал 2 утро	148,72	8,89	9,71	24,90	27,18
Клей В, Склеиваемый материал 2 вечер	144,47	7,66	10,47	21,45	29,31

Таблица 3 — Адгезия к металлу

В процентах

Комбинация/время	Средняя адгезия к металлу (%) $\bar{x}$	Стандартное отклонение повторяемости s_r	Стандартное отклонение воспроизводимости s_R	Предел повторяемости r	Предел воспроизводимости R
Клей А, Склеиваемый материал 1 утро	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей А, Склеиваемый материал 1 вечер	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей В, Склеиваемый материал 1 утро	36,2	23,0	48,2	64,3	100
Клей В, Склеиваемый материал 1 вечер	47,2	12,2	51,3	34,3	100
Клей А, Склеиваемый материал 2 утро	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей А, Склеиваемый материал 2 вечер	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей В, Склеиваемый материал 2 утро	33,2	20,6	46,1	57,8	100
Клей В, Склеиваемый материал 2 вечер	40,8	4,2	51,1	11,7	100

12.1.1 Предел повторяемости (R) — Два результата испытания, полученные в одной лаборатории, считаются неэквивалентными, если они отличаются больше чем на значение «r» для данного материала. «r» — интервал, представляющий критическую разницу между двумя результатами испытаний с одним материалом, полученными одним лаборантом на одном оборудовании, в один день, в одной лаборатории.

12.1.1.1 Пределы повторяемости приведены в таблицах 2—4.

12.1.2 Предел воспроизводимости (R) — Два результата испытания считаются неэквивалентными, если они отличаются больше чем на значение «R» для данного материала. «R» — интервал, представляющий критическую разницу между двумя результатами испытаний одного материала, полученными различными операторами, с помощью различного оборудования, в различных лабораториях.

12.1.2.1 Пределы воспроизводимости приведены в таблицах 2—4.

12.1.3 Вышеописанные термины (предел повторяемости и предел воспроизводимости) используются, как указано в АСТМ Е177.

12.1.4 Любые заключения в соответствии с положениями 12.1.1 и 12.1.2 с 95 % вероятностью являются верными для аналогичных наборов данных.

12.2 Систематическая погрешность — К времени проведения испытаний эталонный материал для определения систематической погрешности метода испытаний отсутствовал. Поэтому оценка систематической погрешности не представляется возможной.

12.3 Прецизионность метода определялась статистическим анализом результатов двух лабораторий по четырем комбинациям клей/склеиваемый материал, описываемых следующим образом:

Таблица 4 — Когезия клея

В процентах

Комбинация/время	Средняя когезия клея (%) $\bar{x}$	Стандартное отклонение повторяемости s_r	Стандартное отклонение воспроизводимости s_R	Предел повторяемости r	Предел воспроизводимости R
Клей А, Склеиваемый материал 1 утро	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей А, Склеиваемый материал 1 вечер	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей В, Склеиваемый материал 1 утро	63,8	23,0	48,2	64,3	100
Клей В, Склеиваемый материал 1 вечер	52,8	12,2	51,3	34,3	100
Клей А, Склеиваемый материал 2 утро	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей А, Склеиваемый материал 2 вечер	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клей В, Склеиваемый материал 2 утро	66,8	20,6	46,1	57,8	100
Клей В, Склеиваемый материал 2 вечер	59,2	4,2	51,1	11,7	100

12.3.1 Для оценки эквивалентности двух результатов испытаний рекомендуется выбирать комбинации, максимально близкие к характеристикам испытываемых комбинаций.

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура стандарта ASTM D1002—10		
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт
1	—	—	1	1.1	—
				(1.2—1.3)*	—
2	—	—	2	2.1	—
3	3.1	—	3	3.1	—
4	—	—	4*	4.1—4.5	—
5	5.1	—	5	5.1	—
	5.2	—		5.2	—
	8.4	—		5.3**	—
6	6.1	—	6	6.1	—
	6.2	—		6.2	—
	—	—		(6.3—6.5)*	—
	6.3	—	7	7.1	—
	6.4	—	8	8.1	—
7	—	—			
8	8.1	—	9	9.1	—
	8.4—8.5	—		9.2	—
	8.6—8.8	—	10	10.1	—
9	—	—			
10	10.1	—	11	11.1	11.1.1—11.1.10
—	—	—	12*	12.1—12.3	—
—	—	—	13**	13.1	—
Приложение		ДА	Приложение		—
		ДБ			—
		ДВ			—

* Данный раздел (подраздел, пункт) исключен, так как его положения носят поясняющий, справочный или рекомендательный характер.

** Данный раздел (подраздел, пункт) исключен, так как его положения размещены в других разделах настоящего стандарта.

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов стандартам АСТМ, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте АСТМ

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта АСТМ
ГОСТ 28780—90	NEQ	ASTM D907 «Клеи. Термины и определения»
ГОСТ 28840—90	NEQ	ASTM E4 «Методы проверки усилий установок для испытаний»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - NEQ — неэквивалентные стандарты.		

УДК 691.175:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: композиты полимерные, клеи, клеевое соединение, прочность клеевого соединения на сдвиг

БЗ 11—2017/161

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 27.10.2017 Подписано в печать 27.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 25 экз. Зак. 2411.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru