ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57143— 2016

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод испытания на усталость при циклическом растяжении

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» совместно с Открытым акционерным обществом «НПО Стеклопластик» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов» и Автономной некоммерческой организации «Центр нормирования, стандартизации и классификации 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 11 октября 2016 г. № 1366-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Д3479/Д3479 М–12 «Стандартный метод определения характеристик сопротивления усталости при растяжении образцов из полимерных композитных материалов» (ASTM D3479/D3479 M–12 «Standard test method for tension-tension fatigue of polymer matrix composite materials», MOD) путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5–2001 (подразделы 4.2 и 4.3), а также редакторских правок текста в целях соблюдения норм русского языка, стиля изложения и для учета особенностей объекта стандартизации, характерных для Российской Федерации.

В настоящем стандарте исключены ссылки на стандарты АСТМ: Е6, Е83, Е467, Е739, Е1012, Е1823, Е456, Е122, Е177.

Исключение стандартов АСТМ: Е6, Е83, Е467, Е739, Е1012, Е1823 обусловлено их рекомендательным характером, отсутствием близких по аспекту стандартизации межгосударственных стандартов (как гармонизованных с международными, так и негармонизированных) и невозможностью приводить содержащиеся в них ключевые положения.

Исключение стандартов АСТМ Е456 и АСТМ Е122 обусловлено отсутствием близких по аспекту стандартизации межгосударственных стандартов и необходимостью выделения вопросов статистической обработки данных по результатам испытаний в отдельные стандарты.

Исключение стандарта АСТМ Е177 обусловлено его противоречием системе основополагающих стандартов, действующих на территории Российской Федерации.

Ссылки на АСТМ: Д883, Д3878, Е4, Д3039/Д3039М, Д5229/Д5229М заменены соответствующими ссылками на межгосударственные и национальные стандарты.

Дополнительные ссылки и положения, включенные в текст стандарта, а также технические отклонения в виде измененных значений показателей, внесенные для учета особенностей объекта стандартизации, характерных для Российской Федерации, выделены курсивом.

Дополнительные требования и положения, внесенные в настоящий стандарт в дополнительных пунктах, подпунктах и абзацах и направленные на учет нормативных требований национальной стандартизации Российской Федерации, выделены путем заключения их в рамки из тонких линий, а информация с объяснением причин включения этих требований и положений приведена в виде примечаний.

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

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

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам АСТМ и международному стандарту приведены в дополнительном приложении ДВ.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта АСТМ в целях соблюдения принятой терминологии

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «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, 2016

Настоящий стандарт не может быть 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 2
6 Образцы 3
7 Подготовка к проведению испытаний 3
8 Проведение испытаний 4
9 Обработка результатов испытаний 5
10 Протокол испытаний 5
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов 6
Приложение ДБ (справочное) Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ 8
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов стандартам АСТМ и международному стандарту, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Метод испытания на усталость при циклическом растяжении

Polymer composites. Test method for tension-tension fatigue

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод испытания на усталость полимерных композитов, армированных высокопрочными волокнами, при растяжении при постоянных по амплитуде циклических нагрузках.

1.2 Настоящий стандарт применяют совместно с ГОСТ Р 56785.

Примечание — В ГОСТ Р 56785 приведен метод испытаний на растяжение плоских образцов полимерных композитов, указаны требования по установке датчиков деформации, требования к геометрии образца, его маркировке и установке в испытательную машину.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.547—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

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

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

ГОСТ 23207—78 Сопротивление усталости. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ 24888—81 Пластмассы, полимеры и синтетические смолы. Химические наименования, термины и определения

ГОСТ 28840—90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 32794—2014 Композиты полимерные. Термины и определения

ГОСТ Р 8.585—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ Р 56762—2015 Композиты полимерные. Метод определения влагопоглощения и равновесного состояния

ГОСТ Р 56785—2015 Композиты полимерные. Метод испытания на растяжение плоских образцов

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

Издание официальное

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 32794, ГОСТ 24888, ГОСТ 23207*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

циклическое нагружение: Нагружение, характеризующееся периодическим законом изменения нагрузок с одним максимумом и одним минимумом в течение одного периода.

Примечание — Термин введен в связи с отсутствием его в стандарте АСТМ Д3479/Д3479М.

3.2 **переходный участок амплитудного циклического нагружения *n*:** Количество циклов в начале циклического нагружения, пока контрольный параметр испытаний не достигнет желаемого максимального и минимального значения.

3.3 **коэффициент асимметрии цикла напряжений R_σ:** Отношение минимального напряжения цикла к максимальному.

3.4

коэффициент асимметрии цикла деформаций R_ε: Отношение минимальной деформации цикла к максимальной.

Примечание — Термин характеризует процесс нагружения с деформацией в качестве контрольного параметра испытаний так же, как термин «коэффициент асимметрии цикла напряжений» характеризует процесс нагружения с нагрузкой в качестве контрольного параметра испытаний.

3.5 **контрольный параметр испытаний:** Нагрузка (напряжение) или деформация.

3.6 **форма цикла:** Совокупность последовательных значений контрольного параметра испытаний за один период их изменения.

3.7

партия материала: Материал, изготовленный на одном оборудовании по одному и тому же технологическому процессу, из одних и тех же партий компонентов.

Примечание — Термин используется в связи с исключением ссылок на стандарты АСТМ Е122 и АСТМ Е456.

4 Сущность метода

4.1 Сущность метода состоит в повреждении образца полимерного композита под действием переменных растягивающих напряжений с постоянной частотой, формой цикла и коэффициентом асимметрии, до полной потери его прочности или до потери динамической жесткости.

4.2 Испытания могут проводиться по двум методикам, каждая из которых определяет различные контрольные параметры испытаний.

5 Оборудование

5.1 Испытания проводят на испытательной машине по *ГОСТ 28840*, обеспечивающей циклическое нагружение и измерение нагрузки с погрешностью не более ± 1 % измеряемой величины.

5.2 Захваты испытательной машины должны обеспечивать надежную фиксацию образцов. Не допускается разрушение образцов в захватах. *Для увеличения трения захватных частей образца о захваты по ГОСТ Р 56785 используют наждачную бумагу.* Захваты должны обладать достаточной усталостной прочностью в условиях испытаний.

5.3 Для измерения деформации применяют датчики деформации, установленные по *ГОСТ Р 56785* и обеспечивающие измерение деформации с погрешностью не более ± 0,25 % базы датчика деформации.

5.4 Испытания при повышенных и пониженных температурах проводят с использованием термокриокамеры, обеспечивающей поддержание заданной температуры в пределах ± 3°С.

5.5 Средства измерения температуры по *ГОСТ Р 8.585* должны обеспечивать измерение с погрешностью в пределах ± 0,5 °С.

5.6 Средства измерения влажности по ГОСТ 8.547 должны обеспечивать измерение с погрешностью в пределах ± 2 % измеряемой величины.

5.7 Геометрические параметры стандартных образцов измеряют с использованием штангенциркуля по ГОСТ 166. Средства измерения ширины и толщины образца должны обеспечивать измерение с погрешностью в пределах ± 1 % измеряемой величины, в соответствии с ГОСТ Р 56785.

При измерении по неровным поверхностям, например по формованным поверхностям полимерного композита, необходимо использовать микрометр со сферическими измерительными губками радиусом от 4 до 5 мм. При измерении по ровным механически обработанным поверхностям или резам необходимо использовать измерительные инструменты с плоскопараллельными губками.

6 Образцы

6.1 Геометрические параметры, размеры и подготовка образца, а также крепление накладок должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 56785* с применением дополнительных требований.

6.1.1 Образцы должны иметь поверхность без вздутий, сколов, расслоений, надрезов, царапин, трещин или других видимых невооруженным глазом дефектов. Такие дефекты могут привести к преждевременному разрушению из-за отслаивания края. Рекомендуется начисто заполировать все края образцов, чтобы волокна в пределах одного слоя были ясно и четко видны в обычный оптический микроскоп.

6.1.2 Клей для накладок должен сохранять свою целостную структуру при проведении испытаний.

6.2 Для испытаний используют образцы полимерного композита одной партии. На каждый режим циклических испытаний рекомендуется использовать не менее четырех образцов.

6.3 Технология изготовления образцов, механическая обработка, места и направления вырезки образцов должны соответствовать требованиям нормативного документа или технической документации на материал. Образцы материала одной марки, поступающие на испытания, должны быть изготовлены с применением одного и того же метода формования. Направление волокон армирующих элементов должно быть идентично для всех образцов.

6.4 Образцы хранят в помещении или закрытом объеме при температуре и относительной влажности окружающего воздуха или другой среды, указанных в нормативном документе или технической документации на испытываемый материал. Если таких указаний нет, то образцы хранят при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности воздуха (50 ± 10) %.

7 Подготовка к проведению испытаний

7.1 Перед проведением испытаний образцы кондиционируют по ГОСТ Р 56762 при температуре (23 ± 3) °С и относительной влажности (50 ± 10) %, если иное не установлено в нормативном документе или технической документации на материал.

7.2 При отсутствии в нормативном документе или технической документации на материал специальных указаний время от окончания изготовления образцов до испытания на усталость должно составлять не менее 16 ч, включая кондиционирование.

7.3 Образцы маркируют согласно рекомендациям, изложенным в ГОСТ Р 56785.

7.4 Перед проведением испытаний измеряют толщину и ширину рабочей части образца в трех местах (по краям и в середине), и вычисляют площадь поперечного сечения образца. В протоколе испытаний регистрируют среднее значение площади поперечного сечения образца.

7.5 Испытания образцов проводят при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности воздуха (50 ± 10) %, если иное не установлено в нормативном документе или технической документации. *При испытании в условиях повышенных или пониженных температур используют термокриокамеры.*

Примечание — Дополнение направлено на расширение возможностей испытаний образцов при температуре и влажности воздуха, установленных в ГОСТ 12423.

8 Проведение испытаний

8.1 Проводят статические испытания пяти образцов в соответствии с *ГОСТ Р 56785* для определения предела прочности при растяжении. Полученные результаты используют при выборе уровней напряжений (или деформаций) в циклических испытаниях, уровней напряжений должно быть не менее трех.

8.2 Начальный максимальный контрольный параметр рекомендуют выбирать так, чтобы напряжение в образце имело значение примерно 0,8 от предела прочности материала. Последующие уровни контрольных параметров следует назначать с учетом результатов испытаний на предшествующих, но меньшими, чем начальный.

8.3 Испытания при циклическом нагружении с постоянной амплитудой проводят по любой из двух методик (мягкое и жесткое нагружение) с разными контрольными параметрами испытаний.

8.4 Мягкое нагружение — регулярное нагружение испытываемого образца при постоянной амплитуде напряжений, контрольным параметром испытаний является нагрузка (напряжение). Цикл нагружения характеризуется максимальным напряжением, минимальным напряжением, средним напряжением и амплитудой напряжения.

8.5 Мягкое нагружение осуществляют с использованием одного из двух возможных способов перехода от нулевой нагрузки к требуемому уровню циклического нагружения:

- амплитудного нагружения;
- прямого нагружения.

8.5.1 При амплитудном нагружении постепенно увеличивают нагрузки до желаемой. В этом случае происходит переход от области начального нагружения до области требуемой нагрузки, с которой начинается отсчет циклов. Необходимо зафиксировать переходный участок амплитудного циклического нагружения в протоколе испытаний.

8.5.2 При прямом нагружении выход на требуемую нагрузку происходит моментально, без переходного участка усталостного нагружения.

8.6 Жесткое нагружение — циклическое нагружение испытываемого образца при постоянной амплитуде деформаций, контрольным параметром испытания является деформация в направлении нагружения. Цикл деформаций характеризуется максимальной деформацией, минимальной деформацией, средней деформацией и амплитудой деформации.

8.7 Жесткое нагружение осуществляют с использованием одного из двух возможных способов перехода от нулевой нагрузки к требуемому уровню нагружения по 8.5.1 или 8.5.2, за исключением того, что контрольным параметром является деформация.

8.8 В пределах серии испытаний все образцы испытывают на однотипных машинах, нагружают по одной методике, на требуемый уровень нагружения переходят одним из возможных способов.

8.9 Образец устанавливают в захватах испытательной машины так, чтобы его продольная ось симметрии совпала с осью приложения нагрузки. При зажатии образца следят за тем, чтобы середина губок у обоих захватов совпала с продольной осью симметрии образца. Усилие в захватах выбирают такой величины, чтобы не вызывать разрушения образца в области зажима и не позволять ему выскальзывать из захватов.

8.10 При жестком нагружении в средней части образца устанавливают датчики, позволяющие измерить деформацию в продольном и поперечном направлениях.

8.11 Контролируют температуру образца. Высокая частота циклов нагружения может приводить к нагреву образца. Для некоторых материалов изменение температуры образца на 10 °С может существенно повлиять на механические свойства. Датчик для контроля температуры устанавливают таким образом, чтобы не повлиять на динамические характеристики образца.

8.12 Выбирают максимальный и минимальный контрольный параметр испытаний и регистрируют коэффициент асимметрии цикла напряжений или коэффициент асимметрии цикла деформаций для усталостного нагружения с постоянной амплитудой.

8.13 Все образцы должны быть испытаны при одной частоте, форме цикла и при одинаковом коэффициенте асимметрии цикла.

8.14 Погрешность измерений, поддержания и записи деформаций при циклических испытаниях не должна превышать ± 3 % измеряемой величины.

8.15 После выхода на требуемые значения контрольного параметра испытаний уровень нагружения поддерживают постоянным, контролируют максимальное и минимальное значение контрольного параметра. Если контрольный параметр вышел за пределы 2 % установленных крайних значений нагружений, это регистрируют в протоколе испытаний.

8.16 В результате циклических испытаний регистрируют число циклов нагружения до разрушения образца. Полимерная матрица может казаться структурно целой даже при значительных повреждениях образца. Поэтому в зависимости от целей испытаний нагружения могут проводиться до расслоения, а не до полного разрушения образца.

9 Обработка результатов испытаний

9.1 Исходные данные и результаты каждого испытания фиксируют в протоколе испытаний.

9.2 По результатам испытаний образцов при мягком нагружении строят кривую усталости в полулогарифмических или двойных логарифмических координатах: амплитуда напряжений цикла σ_a — число циклов до расслоения N_T или до разрушения N.

9.3 По результатам испытаний образцов при жестком нагружении строят кривые усталости в двойных логарифмических координатах: амплитуда деформации цикла ε_a — число циклов до расслоения N_T или до разрушения N.

10 Протокол испытаний

10.1 Результаты испытаний заносят в протокол испытаний, который должен содержать:

- назначение испытаний;
- наименование материала образца;
- наименование предприятия-изготовителя, метод изготовления, номер партии;
- количество образцов, их маркировку и геометрические размеры;
- способ кондиционирования, температуру и влажность испытательной среды;
- тип средств измерений и испытаний, их заводской номер, класс точности датчика силы;
- способ измерений деформации и нагрузки (класс точности экстензометра, датчика силы);
- параметры испытаний (вид нагружения, база испытаний, частота циклов, коэффициент асимметрии цикла, критерий разрушения);
- деформацию цикла (максимальную, среднюю, амплитудную) или напряжение цикла (максимальное, среднее, амплитудное);
- число циклов переходного участка амплитудного циклического нагружения;
- число циклов до разрушения;
- дату проведения испытаний;
- ссылку на настоящий стандарт;
- фамилию, имя, отчество оператора.

10.2 Рекомендуется заносить в протокол направление укладки и процентное содержание волокна, если эти данные приведены в нормативном документе или технической документации на материал образца.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов

ДА.1

1 Область применения

1.3 Параметры, указанные в единицах СИ и в единицах имперской системы мер, должны рассматриваться по отдельности. Каждая система мер должна использоваться независимо от другой. Использование при расчете значений из двух систем измерений может привести к несоответствию данному стандарту.

1.4 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

5 Значение и применение

5.1 Данный метод испытаний разработан для получения информации по упругопрочностным характеристикам материала, которая может использоваться в научных исследованиях, при проектировании конструкций, а также для анализа свойств и обеспечения качества материалов. Результатом испытаний является определение усталостной выносливости материала в условиях, установленных данным стандартом. Дополнительные испытания можно проводить для набора статистических данных по усталостной выносливости исследуемого материала, исследования влияния условий нагружения, укладки слоев и окружающей среды на механические характеристики материала.

Методика статистической обработки результатов усталостных испытаний представлена в руководстве ASTM E739.

5.2 Данный метод испытаний используют при исследовании усталостных деформаций композитного материала с полимерной матрицей, таких как микроскопические трещины, разрушение волокон и отслаивание. Остаточная прочность или жесткость образца, или оба эти параметра могут изменяться в зависимости от этих механизмов деформации.

Количественное определение потерь жесткости выполняют путем проведения циклического нагружения с выбранными временными интервалами, чтобы получить кривую зависимости деформации от квазистатического напряжения, используя методику из метода испытания по ASTM D3039/D3039M. Потерю прочности определяют статическим нагружением, используя ASTM D3039/D3039M.

Примечание — Данный метод испытания используют в качестве руководства для усталостных испытаний при растяжении. Эта информация может быть полезной для понимания механического поведения композитных материалов при циклическом нагружении.

ДА.3

6 Влияющие факторы

6.1 Подготовка материалов и образцов. Неправильные технологии изготовления материалов, недостаточный контроль ориентации волокон и повреждения вследствие неправильной механической обработки образца являются причинами большого разброса данных по усталости композитного материала.

6.2 Центровка системы. Чрезмерное изгибание может привести к преждевременному разрушению. Необходимо исключить излишний изгиб в системе испытаний. Изгиб может быть вызван неправильно центрированными захватами или самим образцом, если он неправильно установлен в захватах, или не выдерживанием допусков во время подготовки образца. При наличии сомнений в правильности центровки испытательной машины необходимо проверить центровку, как указано в 7.2.6.

6.3 Разрушение образца в области накладок. Преждевременное разрушение образца в области накладок является частым явлением при испытании усталости, при растяжении, в результате концентрации напряжения вблизи области накладок. Рекомендуется проведение серии предварительных испытаний, чтобы найти наилучшую комбинацию материала накладок, длины накладок и клея, который минимизирует разрушение накладок. Используют оптический микроскоп для исследования краев образца, определяют является ли характер разрушения в области накладок таким же как и характер разрушения в области измерительного датчика.

6.4 История нагружения. Вариации в частоте испытаний и коэффициент асимметрии цикла напряжений (или деформаций) от испытания к испытанию приводят к вариациям данных усталостной выносливости. Оценивают усталостные характеристики слоистых композитных материалов с использованием таких же значений частоты испытаний и коэффициентов асимметрии цикла нагрузок (или напряжений).

Оценивают усталостные характеристики слоистых композитных материалов, полученные при одной частоте испытаний и коэффициенте асимметрии цикла.

ДА.4

14 Точность и систематическая погрешность

14.1 Точность. Данные, необходимые для разработки требований к точности, для этой методики испытаний не существуют.

14.2 Систематическая погрешность. Для данной методики испытаний невозможно определить погрешность, так как не существует приемлемого контрольного стандарта.

Приложение ДБ
(справочное)

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура стандарта АСТМ Д3479/Д3479 М		
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт
1	1.1	–	1	1.1	–
	1.2	–		1.2	1.2.1–1.2.2
				(1.3–1.4)*	–
2	–	–	2	2.1	–
3	3.1–3.7	–	3	3.1*	–
				3.2	3.2.1–3.2.13
				3.3	3.3.1–3.3.7
4	4.1	–	4	4.1	4.1.1–4.1.2
	4.2	–		4.2	–
5	5.1	–	5*	5.1–5.2	–
			6*	6.1–6.4	–
			7	7.1	–
	5.2			7.2	7.2.1–7.2.3* 7.2.5
	5.3				7.2.4, 7.2.6*
	5.4			–	–
	5.5			7.3	
	5.6–5.7	–		–	–
6	6.1	6.1.1–6.1.2	8	8.1	8.1.1–8.1.3
	6.2	–		8.2	8.2.1
	6.2–6.4	–		–	–
7	7.1	–	9**	9.1	–
			10**	10.1–10.2	–
	7.2–7.3	–	–	–	–
	7.4	–	10**	10.1–10.2	–
	7.5	–	–	–	–
8	8.1–8.4	–	11	11.1	11.1.2
	8.5	8.5.1–8.5.2		11.2	11.2.1–11.2.2
	8.6–8.7	–		11.3	
	8.9–8.10	–		11.1	11.1.6
	8.11	–			11.1.5
	8.12	–			11.1.3
	8.13	–			11.1.4

Окончание таблицы ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура стандарта АСТМ Д3479/Д3479 М		
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт
8	8.14	–	11	11.3	11.3.1
	8.15	–			11.3.2
	8.16	–		11.1	11.1.7
9	9.1–9.3	–	12	12.1	12.1.1–12.1.2
				12.2	–
10	10.1–10.2	–	13	13.1–13.2	–
			14*	14.1–14.2	–
			15**	15.1	–

* 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 национальных и межгосударственных стандартов стандартам АСТМ и международному стандарту, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного и национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 24888–81	NEQ	ASTM D883 «Пластмассы. Термины»
ГОСТ 28840–90	NEQ	ASTM E4 «Методы проверки усилий установок для испытаний»
ГОСТ 32794–2014	NEQ	ISO 472:1999 «Пластмассы. Словарь»
ГОСТ Р 56762–2015	MOD	ASTM D5229/D5229M:2012 «Метод определения влагопоглощения и равновесного состояния композитных материалов»
ГОСТ Р 56785–2015	MOD	ASTM D3039/D3039M:2008 «Композиты полимерные. Метод испытания на растяжение плоских образцов»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

УДК 620.1:691.175.5/.8:629.73:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: полимерные композиты; усталостная прочность, циклическое растяжение

Редактор *А. Л. Волкова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *М. С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А. С. Тыртышного*

Сдано в набор 17.10.2016. Подписано в печать 26.10.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,34. Тираж 27 экз. Зак. 2646.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru