ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56658— 2015

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ПРЕПРЕГИ

Метод определения текучести смолы препрега из эпоксидной смолы и углеродного волокна

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Объединением юридических лиц «Союз производителей композитов» совместно с Открытым акционерным обществом «НПО Стеклопластик» и Обществом с ограниченной ответственностью «Центр исследований и разработок «Инновации будущего» на основе аутентичного перевода на русский язык, 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 20 октября 2015 г.1600-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Д3531/Д3531М–11 «Стандартная методика определения текучести смолы для препрегов из углеродного волокна, пропитанного эпоксидной смолой» (ASTM D3531/D3531M–11 «Standard Test Method for Resin Flow of Carbon Fiber-Epoxy Prepreg») путем изменения его структуры для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6), содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной линией, расположенной на полях напротив соответствующего текста, а также исключения отдельных структурных элементов, ссылок и/или дополнительных элементов.

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

Оригинальный текст измененных структурных элементов примененного стандарта АСТМ приведен в дополнительном приложении ДБ. Отдельные структурные элементы изменены в целях соблюдения норм русского языка и технического стиля изложения, а также в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного стандарта АСТМ приведено в дополнительном приложении ДВ.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ. ПРЕПРЕГИ

Метод определения текучести смолы препрега из эпоксидной смолы и углеродного волокна

Polymer composites. Prepregs.
Method for determination of resin flow of carbon fiber-epoxy prepreg

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на препреги, представляющие собой предварительно пропитанные эпоксидной смолой углеродные волокна, и устанавливает метод определения текучести смолы при заданном давлении и температуре.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Предварительно взвешенный образец подвергают прессованию при определенных температуре и давлении. После удаления вытекшей под их действием смолы образец повторно взвешивают и определяют текучесть смолы как разницу, выраженную в процентах, между массой образца до испытания и массой образца после испытания.

4 Оборудование и материалы

4.1 Шаблон для резки препрега квадратный металлический, длина сторон которого составляет (50 ± 1) мм.

4.2 Нож с односторонней заточкой лезвия.

4.3 Весы аналитические по ГОСТ Р 53228 с погрешностью измерений не более 0,001 г.

4.4 Стеклоткань дренажная.

4.5 Материал тканый разделительный с покрытием из тетрафторэтилена, пористый.

Издание официальное

4.6 Пленка антиадгезионная толщиной от 0,03 до 0,06 мм, например из полиэфирного волокна, алюминиевой фольги и т. п.

4.7 Пресс с нагревательными плитами, обеспечивающий нагрев с точностью ± 3 и усилие смыкания плит 4000 Н.

5 Подготовка к проведению испытаний

5.1 Хранение и кондиционирование

5.1.1 Препрег хранят в условиях, установленных в нормативных документах или технической документации. При отсутствии таких указаний препрег хранят в сухом месте при температуре минус 18 °С.

5.1.2 Кондиционирование препрега проводят в заводской упаковке непосредственно перед отбором образцов при температуре окружающего воздуха до тех пор, пока температура препрега не сравняется с температурой окружающего воздуха.

5.2 Подготовка образцов

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

5.2.2 Для изготовления образца вырезают из препрега по металлическому шаблону (см. 4.1) две пробы квадратной формы, стороны которых параллельны/перпендикулярны направлению волокон в препреге, и укладывают их друг на друга, повернув одну из них относительно другой на 90°, одновременно обеспечивая совмещение углов и размеров каждой пробы.

6 Проведение испытаний

6.1 На аналитических весах (см. 4.3) взвешивают образец (см. 5.2.2) с точностью до 0,001 г и записывают массу как W_1.

6.2 Вырезают четыре куска дренажной стеклоткани (см. 4.4) площадью 100х100 мм.

6.3 Вырезают два куска тканого разделительного материала (см. 4.5) площадью 100х100 мм.

6.4 Вырезают два куска антиадгезионной пленки (см. 4.6) со стороной не менее 150 мм.

6.5 Подготавливают образец в сборе, укладывая слои в следующем порядке:

а) на рабочую поверхность укладывают слой антиадгезионной пленки;

б) по центру антиадгезионной пленки в два слоя располагают дренажную стеклоткань;

в) на дренажную стеклоткань укладывают, совмещая с ней края, слой тканого разделительного материала;

г) по центру тканого разделительного материала кладут образец, таким образом, чтобы края образца были параллельны краям тканого разделительного материала;

д) на образец укладывают слой тканого разделительного материала и поверх него два слоя дренажной стеклоткани. Каждый слой совмещают краями с ранее уложенными слоями;

е) сверху накрывают антиадгезионной пленкой.

6.6 На аналитических весах (см. 4.3) с точностью до 0,001 г взвешивают полученный образец в сборе (см. 6.5) и записывают массу как W_2.

6.7 Помещают образец в сборе (см. 6.5) в пресс (см. 4.7), предварительно нагретый до температуры 120 °С или 175 °С, если иное не установлено в нормативном документе или технической документации на изделие, и записывают температуру плит.

Прикладывают равномерное давление (700 ± 70) кПа в течение 5 с после смыкания плит.

Поддерживают давление до гелеобразования смолы или в течение времени, установленного в нормативных документах или технической документации на изделие.

6.8 Извлекают образец в сборе из пресса и охлаждают.

6.9 Взвешивают образец в сборе с точностью до 0,001 г и записывают массу как W_3.

6.10 Отделяют наполненную смолой дренажную стеклоткань и тканый разделительный материал.

6.11 Взвешивают образец с точностью до 0,001 г и записывают массу как W_4.

7 Обработка результатов

7.1 Текучесть смолы RF_1, %, вычисляют по формуле

$$RF_1 = \frac{W_1 - W_4}{W_1} \cdot 100\ \%, \quad (1)$$

где W_1 — масса образца до испытания, г;
W_4 — масса образца после испытания, г.

7.2 Для препрегов с содержанием летучих веществ текучесть RF_2, %, вычисляют по формуле

$$RF_2 = \frac{W_2 - (W_2 - W_3) - W_4}{W_1 - (W_2 - W_3)} \cdot 100\ \%, \quad (2)$$

где W_2 — масса образца в сборе, г;
W_3 — масса образца в сборе после испытания, г.

7.3 Среднее арифметическое значение текучести смолы вычисляют по ГОСТ 14359—69 (пункт 4.3).

8 Протокол испытаний

Результаты проведения испытаний оформляют в виде протокола, содержащего:
- ссылку на настоящий стандарт;
- информацию, необходимую для полной идентификации испытуемого препрега;
- информацию о подготовленных образцах (ориентация слоев и их последовательность);
- условия отверждения: температура, давление и время;
- текучесть смолы, полученную для каждого образца и их среднее арифметическое значение;
- дату проведения испытаний;
- подписи должностных лиц, проводивших испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст исключенных структурных элементов

ДА.1 **3. Значимость и применение**

3.1 Данный метод испытаний может использоваться для оценки растекания смолы из углеродноволокнистого ленточного или листового препрега. Он пригоден для сравнения партий материалов с предположительно одинаковыми свойствами и для сравнительной оценки материалов от различных изготовителей, использующих разные сочетания смол и волокон.

3.2 Композитные детали производят из материала препрега при различных температурах и давлениях. При проектировании производственного процесса требуется проведение испытания на растекание при температуре и давлении, близким к фактическим условиям литья. Все методы измерения растекания смолы зависят от размера и геометрической формы образца. В данном методе испытаний используют минимальное количество ленты, дающее воспроизводимые результаты.

3.2.1 Процент растекания смолы системы одиночного волокна и смолы при определенных температуре и давлении зависит от содержания летучих веществ, степени готовности эпоксидной смолы и содержания смолы в ленточном или листовом препреге.

3.2.2 Так как содержание летучих веществ и степень вулканизации (готовности) смолы меняются со временем, данный метод испытаний полезен для сравнения сроков годности ленточных и листовых препрегов.

ДА.2 **5. Мешающие воздействия**

5.1 Результаты данного испытания зависят от равномерности распределения усилия пластин по образцу. Чтобы добиться этого, пластины должны распределять нагрузку по поверхности равномерно, не концентрируя ее в точке первоначального контакта. Если снизу и сверху образца устанавливается отводящий материал, воздействие неравномерности давления выражено менее явно, чем при отсутствии такого материала. Отводящие материалы стремятся минимизировать воздействие давления, поскольку если смола перетекает в отводящий материал, она делает это в широком диапазоне давлений. Иногда для обеспечения равномерного нагружения требуется постепенное увеличение усилия на пластинах.

5.2 Пластины должны быть достаточно плоскими, чтобы обеспечить равномерное нагружение образца. Поэтому толщина образца должна быть как минимум в 5 раз больше, чем допустимое отклонение пластин от плоскости. Образец, не соответствующий этому требованию, должен иметь дополнительные слои, ориентированные так же, как и первые два слоя.

5.3 Ориентация слоев и размер образца непосредственно влияют на результат растекания смолы. Растекание в образце, вырезанном под углом 45° к направлению волокон, будет отличаться от растекания в образце с ориентацией слоев 0°. Это связано с тем, что пути растекания имеют различное сопротивление в зависимости от размеров и ориентации образца.

5.4 Температура образца должна быть равномерной и находиться в пределах допустимых значений. Температура влияет на вязкость смолы, которая, в свою очередь, влияет на растекание.

5.5 Как правило, при больших размерах образцов уменьшается поперечное растекание, поскольку смола в этом случае проходит большее расстояние. Увеличение размеров образца обычно не сильно влияет на горизонтальное растекание (с отводящим материалом). Однако при увеличении размеров образца работа с ним осложняется. Кроме того, небольшой размер образца — квадрат 50 мм [2,0 дюйма] — является минимально приемлемым. Максимальным целесообразным размером является квадрат со стороной 100 мм [4,0 дюйма].

5.6 Соответствие углов и размеров каждого слоя крайне важно. Если слои не совмещаются друг над другом или не совмещаются по угловому отклонению, возможно обнаружение расхождений в растеканиях.

5.7 Рекомендуется удерживать нагретые пластины под давлением до тех пор, пока смола не образует гель. При более короткой выдержке часть растекшейся смолы может ассоциироваться обратно с образцом, а не с отводящим материалом. Выдержка образца под прессом после образования геля не влияет на итоговое растекание.

ДА.3 **11. Точность и систематическое отклонение**

11.1 Точность, определяемая как степень согласованности результатов отдельных измерений, можно оценивать по результатам межлабораторного сравнительного исследования, проведенного на двух образцах препрега в четырех лабораториях, при этом каждая лаборатория выполняет по три измерения на каждом образце. Коэффициент вариации измерений на одном и том же материале со средним растеканием смолы 26,1% минуты составил 11,2%. Современные формулировки точности отсутствуют.

11.2 Предложить оценку систематического отклонения не представляется возможным ввиду отсутствия общепринятого эталонного уровня.

Приложение ДБ
(справочное)

Оригинальный текст модифицированных структурных элементов

ДБ.1 1.1 Данный метод испытаний предназначен для определения растекания смолы из ленты или листа препрега при заданных температуре и давлении.

1.2 Значения, указанные в единицах СИ или единицах английской системы мер (дюйм/фунт), должны рассматриваться отдельно в качестве стандартных. Значения, заданные в каждой из систем, не являются строго эквивалентными; таким образом, каждая система должна использоваться независимо от другой. Совместное использование значений, выраженных в разных системах, может привести к несоответствиям стандарту.

1.2.1 Значения, выраженные в английской системе единиц, приведены в скобках.

1.3 *Данный стандарт не предполагает освещения всех положений безопасности, если таковые имеются, которые сопряжены с его использованием. Организация мероприятий по обеспечению надлежащей безопасности и гигиены труда и определение применимости нормативных ограничений перед использованием данного стандарта является ответственностью пользователя данного стандарта.*

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.1) и ГОСТ 1.5 (подраздел 3.7).

ДБ.2 2.1 Взвешенный квадратный образец, состоящий из двух слоев с минимальным размером стороны 50 мм [2,0 дюйма], с ориентированием поперечных слоев 0°/90°, помещают между отводящим материалом и адгезионной пленкой. Эту многослойную конструкцию помещаются в плиточный пресс, нагретый до одной из двух контрольных температур: температуры А, 120 °С [250 °F] либо температуры В, 175 °С [350 °F]. С помощью пресса создается давление в 700 кПа (100 фунтов на кв. дюйм). Давление держат в течение 15 минут либо до превращения смолы в гель. Затем извлекают охлажденную многослойную панель, удаляют смолу, переместившуюся к краям образца, и снова взвешиваются образец. Затем выражают изменение массы в процентах от первоначальной массы и вносят в протокол как процент растекания.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.5).

ДБ.3 4.1 *Шаблон для резания*, квадратный, металлический, минимум 50х50 мм [2,0х2,0 дюйма].

4.2 *Шаблон для резания*, металлический, минимум 100х100 мм [4,0х4,0 дюйма].

4.3 *Нож*, с односторонним лезвием.

4.4. *Аналитические весы* с точностью взвешивания до 0,001 г [0,000035 унции].

4.5 *Отводящая стеклоткань*, тип 1581 или 181.

4.6 *Тканый разделительный материал с покрытием из ТФЭ-фторуглерода*, пористый.

4.7 *Адгезионная пленка* толщиной 0,03 – 0,06 мм [0,001 — 0,002 дюйма], полиэстер, алюминий и т.д.

4.8 Пластинчатый пресс, способный обеспечить нагрев до температуры 175 ± 3 °С [350 ± 5 °F] и усилие 4000 Н [900 фунт-сил].

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

ДБ.4 6.1 Из каждой пробы должно быть испытано как минимум три образца.

6.2 Проба должна представлять собой вырезанный квадрат листового препрега со стороной не менее 50 мм [2,0 дюйма], состоящий из двух слоев — один под углом 0°, второй под углом 90°.

7. Приведение под определенные условия

7.1 Ленту из углеродистого волокнистого эпоксидного препрега хранят при низкой температуре, –18 °С [0 °F], для продления срока полезного использования материала. Прежде, чем вскрывать герметичные упаковки с материалом, необходимо дать им прогреться до комнатной температуры, чтобы исключить поглощение материалом атмосферной влаги.

7.2 Не допускается выдерживать материал, обычно содержащий некоторое количество летучих веществ, при комнатной температуре в течение длительного времени перед началом испытаний.

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

ДБ.5 8.1 Вырезают два квадратных образца с размером стороны не менее 50 ± 1 мм [2,0 ± 0,04 дюйма] из материала препрега. Допускаются и иные размеры, однако размеры обоих слоев должны совпадать в допустимых пределах.

8.2 Накладывают слои под углами 0° и 90°, после чего взвесить их с точностью 0,001 г [0,000035 унции], записав массу как W_i.

8.3 Вырезают 4 куска отводящей стеклоткани 1581, площадь которых не менее чем в 4 раза превосходит площадь образца препрега, не менее чем 100x100 мм [4,0x4,0 дюйма].

8.4 Вырезают 2 куска пористой ТФЭ-фтороуглеродистой разделительной ткани того же размера, что и отводящей ткани, не менее чем 100x100 мм [4,0x4,0 дюйма].

8.5 Вырезают 2 квадратных куска адгезионной пленки со стороной не менее 150 мм [6,0 дюйма].

8.6 Готовят образец в сборе в следующем порядке:

8.6.1 Помещают квадратный кусок адгезивной пленки размером 150x150 мм [6,0x6,0 дюйма] на чистую рабочую поверхность.

8.6.2 Укладывают 2 куска отводящей ткани на квадрат адгезионной пленки со стороной 150 мм [6,0 дюйма], отцентрировав их.

8.6.3 Кладут кусок пористой ткани сепаратора сверху, совместив его края с краями отводящей стеклоткани.

8.6.4 Укладывают квадратный испытуемый образец со стороной 50 мм [2,0 дюйма], отцентрировав его и обеспечив параллельность его краев краям разделительной пористой ткани.

8.6.5 Накрывают образец вторым куском пористой разделительной ткани.

8.6.6 Накрывают сборку двумя кусками отводящей ткани, совместив края.

8.6.7 Завершают сборку, накрыв ее квадратным куском адгезивной пленки со стороной 150 мм [6,0 дюйма].

8.6.8 Взвешивают собранный образец с точностью 0,001 г [0,000035 унции], записав массу как W_2.

8.6.9 Вставляют сборку в пластинчатый пресс, предварительно прогретый до одной из температур (А или В) с точностью ± 3 °С [± 5 °F], либо до иной указанной температуры. Записывают фактическую температуру пластин. Выдерживают сборку до образования геля в течение времени, рекомендованного поставщиком материала. Прикладывают давление 700 ± 70 кПа [100 ± 10 фунтов на кв. дюйм] в течение 5 с после сведения пластин и запуска таймера. Выдерживают эту сборку до образования геля в течение времени, рекомендованного поставщиком материала.

8.6.10 Извлекают многослойную конструкцию из пресса.

8.6.11 Дожидаются охлаждения сборки до комнатной температуры и взвешивают ее с точностью до 0,001 г [0,000035 унции], записав массу как W_3.

8.6.12 Отделяют наполненный смолой отводящий материал от композитного образца. Отделять материал сепаратора от образца следует аккуратно во избежание потерь волокнистого материала.

8.6.13 Вновь взвешивают образец с точностью до 0,001 г [0,000035 унции], записав массу как W_4.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.8).

ДБ.6 9.1 Рассчитывают величину растекания смолы RF в процентах от массы исходного образца препрега следующим образом

$$RF, \% = \frac{W_1 - W_4}{W_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где W_1 — масса образца препрега, г [унций],

W_4 — масса образца после испытания на растекание, г [унций].

9.2 Кроме того, растекание смолы можно рассчитать как процент массы препрега, не содержащего летучих веществ, а именно

$$RF(volatile-free), \% = \frac{W_1 - (W_2 - W_3) - W_4}{W_1 - (W_2 - W_3)} \cdot 100, \quad (2)$$

где W_2 — начальная масса образца в сборе, г [унций],

W_3 — масса образца после нагревания, г [унций].

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.9).

ДБ.7 10.1 В протокол должны быть внесены следующие данные.

10.1.1 Полные идентификационные данные материала, включая тип волокон, наименование изготовителя волокон, поверхностную обработку волокон, тип смолы, наименование изготовителя смолы и наименование поставщика препрега.

10.1.2 Ориентация слоев и последовательность наслоения.

10.1.3 Растекание смолы в процентах от массы для каждого образца и средняя величина растекания смолы.

10.1.4 Фактическая температура испытаний.

10.1.5 Длительность выдержки.

10.1.6 Отступления от описанного метода, если таковые имели место.

Примечание — Редакция раздела изменена для приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5 (пункт 7.9.10).

Приложение ДВ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного стандарта АСТМ

Таблица ДВ.1

Структура настоящего стандарта	Структура стандарта ASTM D3531/D3531M–11
1 Область применения (1)	1 Область применения
2 Нормативные ссылки* (—) 3 Сущность метода(2)	2 Сводная информация по методу испытаний
**	3 Значимость и применение
4 Оборудование и материалы (4)	4 Аппаратура
**	5 Мешающее воздействие
5 Подготовка к проведению испытаний* (—) 5.1 Хранение и кондиционирование (7) 5.2 Подготовка образцов (6)	6 Отбор проб 7 Приведение под определенные условия
6 Проведение испытаний (8)	8 Процедура
7 Обработка результатов (9)	9 Расчет
8 Протокол испытаний (10)	10 Протокол
***	11 Точность и систематическая погрешность
*[4]	12 Ключевые слова
Приложение ДА Оригинальный текст невключенных структурных элементов	
Приложение ДБ Оригинальный текст модифицированных структурных элементов	
Приложение ДВ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного международного стандарта	

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

** Данный раздел исключен, т. к. носит поясняющий характер.

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

*[4] Данный раздел приведен в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 (подпункт 5.6.2).

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

УДК 678.5.001.4:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: полимерные композиты, препрег, текучесть смолы, эпоксидная смола, углеродное волокно

Редактор *В.М. Костылева*
Корректор *Ю.М. Прокофьева*
Компьютерная верстка *А.С. Самарина*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 34 экз. Зак. 4290.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru