ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57931— 2017

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Определение температуры плавления и кристаллизации методами термического анализа

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 собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта АСТМ, 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 8 ноября 2017 г. № 1696-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ Е794-06(2012) «Стандартный метод испытания на определение температур плавления и кристаллизации в рамках термического анализа» (ASTM E794-06(2012) «Standard test method for melting and crystallization temperatures by thermal analysis», 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 путем изменения отдельных фраз, которые выделены в тексте курсивом.

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

При этом потребности национальной экономики Российской Федерации и/или особенности российской национальной стандартизации учтены в дополнительных пунктах (терминологических статьях) 3.1.1—3.1.3, которые выделены путем заключения их в рамки из тонких линий, а информация с объяснением причин включения этих положений приведена в указанных подпунктах в виде примечаний.

В настоящий стандарт не включены разделы 5, 6, 12, подразделы 1.4—1.6 примененного стандарта АСТМ, которые нецелесообразно применять в российской национальной стандартизации в связи с их избыточностью и отсутствием положений, указанных в исключенных разделах и подразделах, в ГОСТ Р 1.5—2012.

Указанные разделы и подразделы, не включенные в основную часть настоящего стандарта, приведены в дополнительном приложении ДА.

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

В настоящем стандарте исключены ссылки на стандарты АСТМ: Е967, Е1142, Е437.

Исключение ссылок на стандарты АСТМ (Е967, Е1142, Е437) обусловлено тем, что в Российской Федерации на национальном уровне нет аналогичных стандартов.

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 ссылочного национального стандарта стандарту АСТМ, использованному в качестве ссылочного в примененном стандарте, 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 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, определения и обозначения 1
4 Сущность метода 2
5 Оборудование для испытаний 2
6 Подготовка к проведению испытаний 3
7 Проведение испытаний 3
8 Обработка результатов испытаний 4
9 Протокол испытаний 5
Приложение ДА (справочное) Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ 6
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта АСТМ 8
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта стандарту АСТМ, использованному в качестве ссылочного в примененном стандарте АСТМ 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Определение температуры плавления и кристаллизации методами термического анализа

Polymeric composites. Determination of melting and crystallization temperatures by thermal analysis

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения температур плавления (и кристаллизации) полимерных композитов с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и дифференциального термического анализа (ДТА).

1.2 Стандарт распространяется на термически стабильные материалы с однозначно определяемыми температурами плавления в диапазоне температур от минус 120°С до плюс 600 °С для ДСК, от 25°С до 1500°С для ДТА. Диапазон температур может быть расширен в зависимости от применяемого оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 56724—2015 (ИСО 11357-3:2011) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 3. Определение температуры и энтальпии плавления и кристаллизации

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, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

дифференциальная сканирующая калориметрия, ДСК: Метод, в котором разность тепловых потоков, подведенных к тиглю с испытуемым образцом и эталонному тиглю, измеряется как функция температуры и/или времени в процессе воздействия на испытуемый и эталонный образцы управляемой температурной программы в установленной атмосфере и при использовании симметричной измерительной системы.

[ГОСТ 55134—2012, статья 3.1].

Издание официальное

3.1.2

пик: Часть кривой ДСК, которая отклоняется от базовой линии образца, достигает максимума и затем возвращается к базовой линии образца.

[ГОСТ 55134—2012, статья 3.9].

3.1.3

дифференциальный термический анализ, ДТА: Метод исследования, при котором разница температур между веществом и образцом сравнения (эталоном) измеряется как функция от времени или температуры, при этом температура вещества и эталона меняется по заданной программе.

[ГОСТ 32794—2014, статья 2.1.61].

Примечание — Терминологические статьи 3.1.1—3.1.3 приведены для учета особенностей российской национальной стандартизации и по причине отсутствия в стандарте АСТМ Е 794-06 терминологических статей, которые заменены ссылками.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

3.2.1 T_m,°С: Температура плавления.

3.2.2 T_p,°С: Температура пика плавления.

3.2.3 T_f,°С: Экстраполированная температура конца плавления.

3.2.4 T_n,°С: Экстраполированная температура начала кристаллизации.

3.2.5 T_c,°С: Температура начала кристаллизации.

4 Сущность метода

Сущность метода заключается в нагреве (или охлаждении) исследуемого образца с регулируемой скоростью в определенной атмосфере в диапазоне температур плавления (или кристаллизации). Постоянно регистрируется разность тепловых потоков (ДСК) или температур (ДТА) вследствие изменения энергии между исследуемым и эталонным материалами. Переход характеризуется поглощением (или выделением) энергии образцом, что отражается на кривой нагрева (или охлаждения) соответствующим эндотермическим (или экзотермическим) пиком.

Примечание — Энтальпии плавления и кристаллизации иногда определяются в сочетании с измерениями температуры плавления или кристаллизации. Значения энтальпии и кристаллизации определяют по ГОСТ Р 56724.

5 Оборудование для испытаний

5.1 Дифференциальный сканирующий калориметр или дифференциальный термический анализатор — средство измерения, необходимое для обеспечения минимума возможностей ДСК и ДТА, включает в себя:

- испытательную камеру, состоящую из:

a) печи или печей, обеспечивающих равномерный регулируемый нагрев (или охлаждение) исследуемого и эталонного образцов с постоянной скоростью или поддержание заданной температуры в пределах диапазона температур данного метода;

b) датчика температуры, обеспечивающего измерение температуры образца и печи с погрешностью ± 0,01 °С;

c) дифференциального датчика для определения разности тепловых потоков (ДСК) или разности температур (ДТА) между исследуемым и эталонным образцами в диапазоне не менее ± 100 мВт с погрешностью ± 1 мкВт (для ДСК) или 4 °С с погрешностью 40 мк°С (для ДТА);

d) средства поддержания среды инертного продувочного газа в испытательной камере со скоростью потока газа от (10 ± 5) до (100 ± 5) $см^3$/мин.

Примечание — Если происходит окисление на воздухе, используют инертные газы: азот, аргон или гелий с чистотой более 99,9 %. Применение сухого продувочного газа является обязательным для работы при температурах ниже окружающей среды, кроме тех случаев, когда изучают эффекты, связанные с влагой;

- регулятор температуры, способный выполнять требуемую температурную программу посредством регулировки температуры печи или печей в выбранных пределах с постоянной скоростью изменения температуры 10 °С/мин с погрешностью ±0,1 °С/мин или поддерживать температуру постоянной с допустимым отклонением до ±0,1 °С.

5.2 Регистрирующее устройство, способное записывать и отображать на оси *Y* любые изменения теплового потока (ДСК кривая) или разности температур (ДТА кривая), включая помехи как функцию любого изменения температуры (или времени) на оси X, включая помехи.

5.3 Контейнеры (кюветы, тигли, ампулы, крышки, колпачки, капсулы), являющиеся инертными к образцам исследуемого и эталонного материала, имеющие подходящую конструктивную форму и целостность для размещения исследуемого и эталонного образцов в соответствии с требованиями данного метода.

Примечание — Контейнеры для ДСК, как правило, изготовлены из алюминия или другого инертного материала с высокой теплопроводностью. Контейнеры для ДТА, как правило, изготовлены из боросиликатного стекла (для использования ниже 500 °С), оксида алюминия или кварца (для использования ниже 1200 °С).

5.4 Система подачи азота или другого инертного газа.

5.5 Вспомогательное оборудование и средства измерения:

- аналитические весы с пределом взвешивания более чем 100 мг, способные взвешивать с точностью до 0,01 мг;
- средства охлаждения от повышенных температур, обеспечивающие постоянную скорость охлаждения либо поддерживающие постоянную температуру при низких температурах;
- средства, инструменты или устройства, необходимые для закрывания, капсулирования или герметизации выбранного контейнера.

6 Подготовка к проведению испытаний

6.1 Порошкообразные или гранулированные материалы должны быть перемешаны до однородного состояния. Отбирать образцы материала необходимо порционно из различных частей контейнера. Эти порции в свою очередь должны быть тщательно перемешаны, чтобы получить представительный образец для определения исследуемых характеристик. Жидкие образцы могут быть отобраны непосредственно после перемешивания.

6.2 При отсутствии информации образцы измеряют, как только поступают в лабораторию. Если перед измерением образец подвергали термической или механической обработке, это должно быть отмечено в протоколе испытаний. При применении термической обработки необходимо записать любые изменения массы.

6.3 Масса образца должна составлять от 1 до 15 мг. Образец помещают в чистый, сухой тигель и герметизируют. Масса образца зависит от величины энтальпии перехода и объема тигля. Для сравнения нескольких результатов используют похожие массы (± 5 %).

6.4 Выполняют калибровку по температуре в соответствии *с инструкцией по эксплуатации оборудования*, используют такие же скорости нагрева, продувочный газ, скорость его потока, которые будут применять при анализе исследуемого образца.

7 Проведение испытаний

7.1 Герметизированный образец помещают в измерительную ячейку, которая продувается сухим азотом (или другим инертным газом) с постоянной скоростью потока от 10 до 50 $см^3$/мин в течение всего эксперимента. Скорость потока газа измеряют и поддерживают постоянной. Рекомендуется использовать сухой продувочный газ чистотой 99,99 %.

7.2 При применении ДСК образец быстро нагревают на 30 °С (в случае ДТА — на 60 °С) ниже температуры плавления и выдерживают в изотермических условиях. Для некоторых материалов может быть необходимо начать измерение при температурах существенно ниже, к примеру ниже температуры стеклования, для определения стабильной базовой линии без признаков плавления или кристаллизации.

7.3 Образец нагревают со скоростью 10 °С/мин в диапазоне плавления до стабилизации базовой линии. Могут быть использованы другие скорости нагрева, однако это должно быть отмечено в протоколе испытаний. Для установления равновесия в системе ДСК время сканирования составляет 3 мин как до, так и после пика плавления. Для установления равновесия в системе ДТА время регистрации составляет 6 мин как до, так и после пика плавления. Записывают соответствующую кривую нагрева.

7.4 Образец выдерживают в течение 2 мин при этой температуре. Другие изотермические параметры могут быть использованы, однако это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

7.5 Образец охлаждают со скоростью 10 °С/мин в диапазоне кристаллизации до стабилизации базовой линии. Могут быть использованы другие скорости охлаждения, однако это должно быть отмечено в протоколе испытаний. Для установления равновесия в системе время сканирования составляет 3 мин (6 мин для ДТА) как до, так и после пика кристаллизации. Для некоторых материалов требуется охлаждать образец на несколько десятков градусов ниже пика максимума для достижения стабильной базовой линии. Записывают соответствующую термическую кривую.

7.6 После завершения измерения образец повторно взвешивают. В случае изменения массы результаты испытаний аннулируют. Записывают любые изменения массы.

Примечание — Потеря массы — это один из показателей деструкции образца. Точное определение потери массы невозможно для измерений, в которых регистрирующая термопара помещена в образец. В таких случаях будет достаточно других показателей деструкции (например, изменение цвета), которые должны быть занесены в протокол испытаний.

8 Обработка результатов испытаний

На регистрируемой кривой определяют температуры: T_p, T_m, T_f, T_n, T_c. Для чистого низкомолекулярного кристаллического материала записываются T_m и T_n (рисунок 1). Для такого материала T_m является наилучшим приближением к термодинамической температуре плавления, а T_n указывает на начало кристаллизации. Для полимеров, сплавов или смеси материалов записывают соответствующие описательные параметры (рисунок 2). В случае исследования нескольких образцов одного материала оформляется отчет о температурах T_p и T_c.

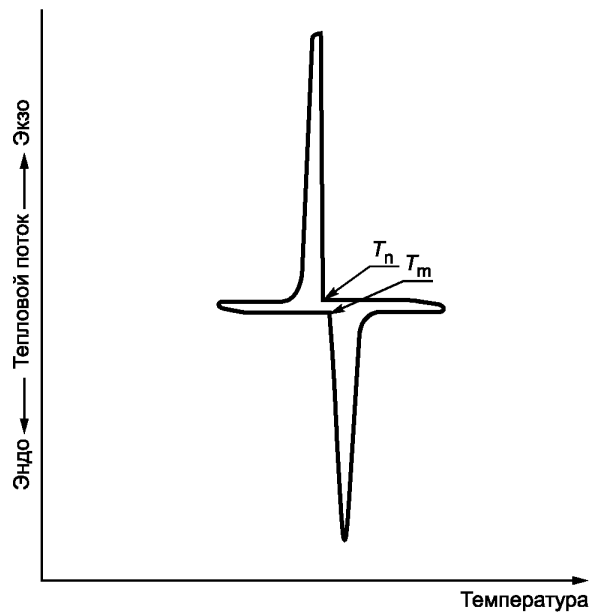


Рисунок 1 — Температуры плавления и кристаллизации чистого кристаллического материала

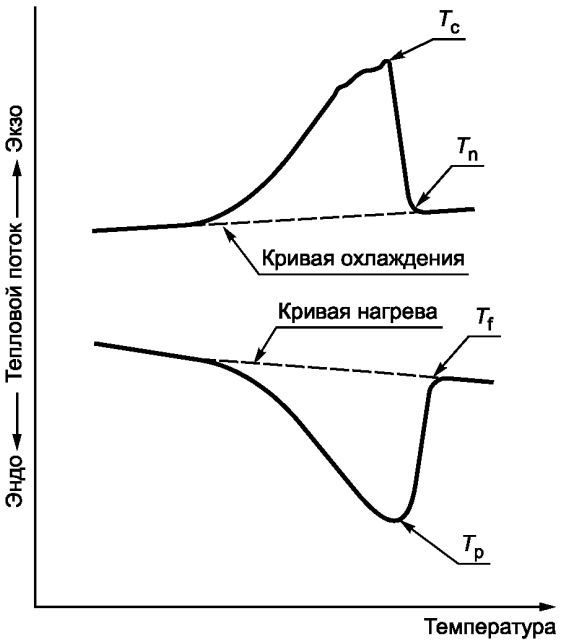


Рисунок 2 — Температуры плавления и кристаллизации полимерного материала

Примечания

1 Для некоторых приборов ДТА регистрируемая форма пика плавления чистого низкомолекулярного кристаллического материала (например, при плавлении стандартных материалов) может отличаться от представленной на рисунке 1. В таком случае записывают все вышеуказанные параметры плавления для всех проанализированных материалов. Тогда значения T_p и T_c принимают в качестве температур плавления и кристаллизации соответственно.

2 Образцы особо чистых материалов могут кристаллизоваться различно в зависимости от скорости охлаждения. В целом температура кристаллизации необходима для полимерных материалов, сплавов и сложных органических и неорганических химических веществ, имеющих достаточное количество центров кристаллизации для определения воспроизводимых значений температур кристаллизации.

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

- всю необходимую для полной идентификации и описания исследуемого материала информацию, включая источник, код производителя и любую термическую или механическую предварительную обработку;
- описание оборудования (производитель, заводской номер), используемого для исследования;
- массу, размеры, геометрию, материал образца, температурную программу;
- описание процедуры температурной калибровки;
- атмосферу образца, характеризующуюся скоростью продувки, составом газа и степенью его чистоты;
- результаты измерения температур переходов (T_m и т. д.), показанные на рисунках 1 и 2. Результаты температур должны быть представлены с точностью до 0,1 °С;
- любые побочные реакции (например, термическая деструкция или окисление) также следует отмечать в протоколе испытаний с указанием типа реакции, если это представляется возможным;
- ссылку на настоящий стандарт.

Приложение ДА
(справочное)

Оригинальный текст невключенных структурных элементов примененного стандарта АСТМ

ДА.1

1 Область применения

1.4 На практике следует применять компьютеры или электронные измерительные приборы, методы или способы обработки результатов, эквивалентные описанным в настоящем методе испытания.

1.5 Величины, указанные в единицах СИ, считают стандартными. Другие единицы измерения в настоящем стандарте не используют.

1.6 Настоящий стандарт не претендует на полноту описания всех вопросов безопасности, связанных с его использованием, если таковые имеются. В обязанности пользователя данного стандарта входит обеспечение соответствующих мер техники безопасности и охраны труда, а также решение вопроса о применимости нормативных ограничений перед началом применения стандарта.

ДА.2

5 Значимость и применение

5.1 Дифференциальная сканирующая калориметрия и дифференциальный термический анализ позволяют определять температуры плавления и кристаллизации кристаллических материалов.

5.2 Методика может быть использована для контроля качества, сертификации и исследований.

ДА.3

6 Влияющие факторы

6.1 Исследуемые образцы должны быть однородными, т.к. навеску образца измеряют в миллиграммах.

6.2 При нагревании материала возможно выделение токсичных или коррозийных веществ, вредных для персонала и оборудования.

ДА.4

12 Точность и систематическая погрешность

12.1 Точность и погрешность измерений определяли с помощью межлабораторного исследования, в котором участвовали 17 лабораторий, используя 5 моделей оборудования. Измеряли полимеры, чистые органические и неорганические материалы.

12.2 Основываясь на результатах данных исследований, рекомендуется применять следующие критерии для оценки приемлемости результатов:

12.2.1 Повторяемость (один специалист) — среднеквадратичное отклонение результатов, полученное одним и тем же специалистом в различные дни, оценивают для:

12.2.1.1 Температуры плавления (T_m), температуры пика плавления (T_p), экстраполированной температуры начала кристаллизации (T_n) и температуры пика кристаллизации (T_c) должно быть 1,1 °С при измерении до 400 °С. Два результата измерений являются недостоверными (с вероятностью 95 %), если они различаются более чем на 3,1 °С.

12.2.2 Воспроизводимость (межлабораторные исследования) — среднеквадратичное отклонение результатов, полученное исследователями в различных лабораториях, оценивают для:

12.2.2.1 Температуры плавления (T_m), температуры пика плавления (T_p), экстраполированной температуры начала кристаллизации (T_n) и температуры пика кристаллизации (T_c) должно быть 2,1 °С при измерении до 168 °С. Два результата измерений являются недостоверными (с вероятностью 95 %), если они различаются более чем на 5,9 °С.

12.3 Оценка точности измерений температуры плавления была получена сравнением среднего значения, полученного при межлабораторных измерениях, со значением, представленным в литературе.

	Температура плавления, °С	
Материал	Межлабораторное испытание	Справочная литература
Свинец	(326,4 ± 2,0)	(327,5 ± 0,03)
Адипиновая кислота	(151,1 ± 0,7)	(151,4 ± 0,003)

12.4 Второе межлабораторное испытание (МЛИ) было проведено в 1997 году с целью определения степени повышения точности и улучшения систематической погрешности на современных средствах измерения в сравнении с первоначальным МЛИ. Испытания были проведены на двух материалах, один чистый материал,

который полностью расплавляется при одной температуре, и один полимер, который расплавляется в диапазоне температур. В общей сложности участвовали 10 лабораторий, использовавших 6 различных моделей ДСК от 4 производителей. Результаты показали существенное улучшение идентификации температуры экстраполированного начала для чистых материалов, где был хороший тепловой контакт образца с тиглем. Однако они не показали никаких улучшений для полимеров, где изменение контакта образца с тиглем может повлиять на температуру пика.

12.5 Результаты точности измерения температуры плавления олова, а также плавления и кристаллизации полипропилена.

12.5.1 Разброс значений при испытаниях в лаборатории может быть описан значением повторяемости (r), полученным путем умножения среднеквадратичного отклонения на 2,8. Значение повторяемости определяют с 95 %-ной вероятностью.

12.5.2 Повторяемость результатов:

12.5.2.1 Повторяемость r температуры плавления T_m олова составила 0,6 °С.

12.5.2.2 Повторяемость r температуры пика плавления T_p полипропилена составила 2,3 °С.

12.5.2.3 Повторяемость r температуры пика кристаллизации T_c полипропилена 1,0 °С.

12.5.3 Разброс значений между измеренными в различных лабораториях может быть описан значением воспроизводимости R, полученным путем умножения среднеквадратичного отклонения на 2,8. Значение повторяемости определяют с 95 %-ной вероятностью.

12.5.4 Результаты воспроизводимости:

12.5.4.1 Воспроизводимость R температуры плавления T_m олова составила 1,1 °С.

12.5.4.2 Воспроизводимость R температуры пика плавления T_p полипропилена составила 2,7 °С.

12.5.4.3 Воспроизводимость R температуры пика кристаллизации T_c полипропилена — 4,2 °С.

12.6 Систематическая погрешность:

12.6.1 Систематическую погрешность оценивают путем сравнения среднего значения температуры плавления олова с известным значением температуры плавления из справочной литературы. В МЛИ среднее значение составило 232,01 °С. Справочное значение (утвержденное значение Национального института стандартов и технологий (НИСТ)) для олова со степенью чистоты 99,9995 % составляет 231,95 °С. Среднее значение МЛИ и справочное значение совпадают в пределах погрешности МЛИ; следовательно, систематическая погрешность не имеет существенного значения. Материалы НИСТ не использовались для данного исследования.

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем стандарта ASTM

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта			Структура стандарта ASTM E794-06(2012)		
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт
1	1.1	—	1	1.1	—
	1.2	—		1.2—1.3	—
	—	—		(1.4—1.6)*	—
2	—	—	2	2.1	—
3	3.1—3.2	—	3	3.1	—
4	—	—	4	4.1	—
—	—	—	5*	5.1—5.2	—
—	—	—	6*	6.1—6.2	—
5	5.1—5.2	—	7	7.1	7.1.1—7.1.2
	5.3	—		7.2	—
	5.4	—		7.3	—
	5.5	—		7.4	7.4.1—7.4.3
6	6.1—6.2	—	8	8.1—8.2	—
	6.4	—	9	9.1	—
	6.3	—	10	10.1**	—
7	7.1—7.6	—		10.2—10.7	—
8	—	—		10.8	—
9	—	—	11	11.1	11.1.1—11.18
—	—	—	12*	12.1—12.6	—
Приложение		ДА	Приложение		—
		ДБ			—
		ДВ			—

* Данный раздел (подраздел, пункт) исключен, т. к. его положения носят поясняющий и справочный характер.

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

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта стандарту АСТМ, использованному в качестве ссылочного в примененном стандарте АСТМ

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного стандарта АСТМ
ГОСТ Р 56724—2015 (ИСО 11357-3:2011)	NEQ	ASTM E793 «Стандартный метод определения энтальпии плавления и кристаллизации методом дифференциальной сканирующей калориметрии»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- NEQ — неэквивалентный стандарт.

УДК 691.175:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: кристаллизация, дифференциальный сканирующий калориметр, дифференциальный термический анализатор, ДСК, ДТА, плавление, температура плавления

БЗ 12—2017/3

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 13.11.2017. Подписано в печать 20.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 22 экз. Зак. 2339.
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