ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 18766— 2017

РЕЗИНА И ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТЫ

Испытания при низкой температуре. Общие требования

(ISO 18766:2014, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Low temperature testing — General introduction and guide, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 июля 2017 г. № 707-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 18766:2014 «Резина вулканизованная или термопластик. Испытания при низких температурах. Общее введение и руководство» (ISO 18766:2014 «Rubber, vulcanized or thermoplastic — Low temperature testing — General introduction and guide», IDT).

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

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 Термины и определения 1
3 Типы испытаний при низкой температуре 1
4 Значимость испытаний при низкой температуре 3
5 Сравнение испытаний 3
Библиография 4

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕЗИНА И ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТЫ

Испытания при низкой температуре. Общие требования

Vulcanized rubber and thermoplasts. Low temperature testing. General requirements

Дата введения — 2019—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и дает рекомендации по методам определения характеристик вулканизованной резины и термоэластопластов при низких температурах.

Настоящий стандарт предназначен для обеспечения понимания значимости разных свойств материалов при низких температурах и для оказания помощи в выборе соответствующего метода испытаний.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

2.1 **испытание при низкой температуре** (low temperature test): Испытание для определения любого свойства при температуре ниже стандартной лабораторной температуры.

3 Типы испытаний при низкой температуре

3.1 Общие положения

С понижением температуры резина становится более жесткой, затем твердой и хрупкой, восстановление после снятия нагрузки (усилия) становится более медленным.

Температура, при которой резина становится твердой и хрупкой, является температурой стеклования. При пониженных температурах можно проводить любое физическое испытание; в зависимости от условий эксплуатации и конкретных целей можно отслеживать изменения, например, прочности при растяжении, динамического модуля, эластичности по отскоку или электрического сопротивления при понижении температуры. Температуру стеклования T_g чаще всего определяют методом дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC) или динамического термомеханического анализа (DTMA). Следует отметить, что измеренная температура стеклования T_g будет зависеть от частоты используемого испытания — «быстрое» испытание приведет к получению более высокой T_g, чем «медленное». Более подробную информацию можно найти в [6].

Для практического удобства ряд конкретных методов испытаний при низкой температуре был модернизирован и стандартизован для определения общих изменений свойств резин.

Испытания по определению свойств резины при низкой температуре можно сгруппировать следующим образом:

- изменение жесткости;
- температура хрупкости;
- скорость восстановления (остаточная деформация и сокращение после деформации).

Некоторые резины, например на основе натурального и хлоропренового каучуков, при низких температурах застывают с частичной кристаллизацией. Данный процесс постепенный и длительный

Издание официальное

(длится много дней или недель), наиболее быстро он протекает при определенной температурной характеристике каждого полимера, например при минус 25 °С для натурального каучука. Следовательно, испытания, предназначенные для измерения эффекта кристаллизации, должны обнаружить изменения жесткости или восстановления после периодов старения при низкой температуре.

3.2 Изменение жесткости

Исторически сложилось, что до введения термических анализаторов измерения модуля растяжения и модуля сжатия при пониженных температурах были относительно сложными и дорогостоящими. Было установлено, что испытания на кручение, редко используемые для измерения жесткости при температуре окружающей среды, очень удобны для определения изменения жесткости при пониженных температурах. В испытательной системе, стандартизованной для резины как испытание по Гейману по стандарту [3], для передачи крутящего момента испытательной полоске используют торсионную проволоку. Измеряют зависимость жесткости от повышающейся температуры. Измерения можно проводить в жидкой или газообразной среде с интервалами или при непрерывном повышении температуры. В целом эти варианты испытания дают эквивалентные результаты.

Стандартно результаты представляют как значения температуры, при которых относительный модуль (рассчитанный по отношению к модулю при температуре 23 °С) составляет 2, 5, 10 и 100. При необходимости кажущийся модуль кручения можно вычислять при любой температуре, но так как он зависит от условий испытаний, его не следует считать абсолютным значением.

Современные универсальные испытательные машины с камерами искусственной атмосферы, в частности динамические термомеханические анализаторы, позволяют проще получить одни и те же данные, применяя наиболее часто используемые режимы деформации, соответствующие данным, полученным при температуре окружающей среды и повышенных температурах. Однако широко используется традиционный метод по стандарту [3].

3.3 Температура хрупкости

В некоторой степени произвольный метод для определения температуры, при которой материал становится хрупким, описан в стандарте [1], этот метод предусматривает нанесение удара по испытуемому образцу в форме простой консоли бойком, движущимся со скоростью 2 м/с. Результат выражают: «прошел» — при отсутствии повреждений или «не прошел» — при появлении каких-либо трещин или полном разрушении образца. Можно использовать разные формы аппарата, испытание можно проводить в жидкой или газообразной среде, при этом результаты эквивалентны.

Используют две методики: определение температуры хрупкости и определение температуры хрупкости 50 % образцов. По первой методике получают самую низкую температуру, при которой отсутствуют разрушения, по второй — температуру разрушения 50 % испытуемых образцов. Принято считать, что вторая процедура является более воспроизводимой, но для нее необходимо использовать большее количество испытуемых образцов. Для подтверждения соответствия установленным требованиям испытание можно использовать в виде «прошел/не прошел» при одной заданной температуре.

3.4 Скорость восстановления

Самым простым способом для измерения восстановления после деформации при низкой температуре является использование адаптации испытаний на остаточную деформацию при сжатии или остаточное удлинение в нормальных условиях. Испытание на сжатие изложено в стандарте [2]. Сущность испытания заключается в сжатии образца, снятии нагрузки и восстановлении деформированного образца при заданной низкой температуре.

Несмотря на простоту метода, на практике испытание являться достаточно сложным из-за необходимости снимать нагрузку с испытуемого образца и проверять измерения его восстановления в камере при низкой температуре. Изменчивость может быть большой, поэтому испытание лучше всего проводить с использованием специально разработанного аппарата.

Широко используется альтернативный метод, основанный на восстановлении после растяжения и известный как испытание на сокращение при низкой температуре (испытание TR) по стандарту [4]. Растянутые испытуемые образцы помещают в теплоноситель при температуре ниже температуры стеклования. Затем позволяют образцам восстановиться при повышении температуры. По графику зависимости сокращения в процентах от снижающейся температуры определяют температуры, соответ-

ствующие сокращению на 10 %, 30 %, 50 % и 70 %. Такой способ выражения результатов аналогичен определению жесткости по Гейману.

3.5 Кристаллизация

Любое испытание при низких температурах можно использовать для изучения эффектов кристаллизации, выдерживая испытуемый образец при низкой температуре более длительное время, чем при стандартных испытаниях. Например, положение, предполагающее такое испытание, включено в испытание TR. Процедура, основанная на измерении твердости, изложена в стандарте [5]. Измеряют твердость образца после выдерживания в низкотемпературной камере в течение установленного времени, обычно 24 и 168 ч. Эта процедура так же затруднительна на практике, как и для определения остаточной деформации при сжатии при низкой температуре, т.к. измерения проводят при низкой температуре внутри камеры. Одной из причин для определения твердости является возможность использования данной процедуры для невулканизованных смесей и для вулканизованной резины, что невозможно для других стандартных испытаний при низкой температуре.

4 Значимость испытаний при низкой температуре

Ни одно из стандартных испытаний при низкой температуре не дает абсолютных значений, т. к. результаты зависят от конкретных условий испытаний. Разные условия испытаний могут приводить к разным результатам. Следовательно результаты можно использовать в качестве руководства по рабочим характеристикам при низкой температуре, но они не могут быть точно эквивалентными рабочим характеристикам конкретного изделия. Однако результаты испытаний по Гейману и TR по существу характеризуют изменения свойства, менее зависимого от условий испытаний.

Разные испытания позволяют определять разные аспекты поведения материала при низкой температуре и, следовательно, дополняют друг друга. Предпочтительное испытание в конкретной ситуации будет зависеть от того, какой аспект или аспекты имеют отношение к эксплуатации. Например, если пластичность является единственным фактором, то предпочтительно определение хрупкости. Если важно восстановление после деформации, например для уплотнений, испытания на остаточную деформацию при сжатии или сокращение при низкой температуре являются более актуальными. Как упоминалось ранее, свойства, определяемые с использованием нестандартизованных методов испытаний при низкой температуре, могут быть наиболее подходящими для конкретных условий.

5 Сравнение испытаний

Несмотря на то, что разные испытания определяют разные аспекты поведения материала при низкой температуре, часто возникает вопрос о сравнении результатов. Опубликованные отчеты о сравнении методов обсуждаются в [6]. Установлено, что ранжирование смесей не всегда одинаково для всех испытаний, но можно ожидать приемлемую корреляцию для схожих измерений (твердость и модуль по Гейману) или между измерениями с одной и той же степенью повышения жесткости [например, хрупкость и TR10 или T10 (по Гейману)].

Библиография

[1] ISO 812, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of low-temperature brittleness

[2] ISO 815-2, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set — Part 2: At low temperatures

[3] ISO 1432, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of low-temperature stiffening (Gehman test)

[4] ISO 2921, Rubber, vulcanized — Determination of low-temperature retraction (TR test) [Каучук вулканизованный. Определение низкотемпературного стягивания (TR-тест)]*

[5] ISO 3387, Rubber — Determination of crystallization effects by hardness measurements

[6] Brown R.P. Physical Testing of Rubber. Springer, 2006

* Официальный перевод этого стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

УДК 678.063:678.017:620.171.32:006.354 ОКС 83.060 IDT

Ключевые слова: резина, термоэластопласты, испытания при низкой температуре, общие требования

БЗ 7—2017/61

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 21.07.2017. Подписано в печать 27.07.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74. Тираж 23 экз. Зак. 1224.
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