ГОСТ Р МЭК 60811-4-2—99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ И ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗОЛЯЦИИ И ОБОЛОЧЕК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ

Относительное удлинение при разрыве после кондиционирования. Испытание навиванием после кондиционирования. Испытание навиванием после теплового старения на воздухе. Измерение увеличения массы. Испытание на длительную термическую стабильность. Испытание на окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди

Издание официальное

БЗ 7—99/148

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия» при ОАО Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (ОАО ВНИИКП)

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 12 октября 1999 г. № 340-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60811-4-2—90 «Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Специальные методы испытаний полиэтиленовых и полипропиленовых композиций. Относительное удлинение при разрыве после кондиционирования. Испытание навиванием после кондиционирования. Испытание навиванием после теплового старения на воздухе. Измерение увеличения массы. Испытание на длительную термическую стабильность. Испытание на окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Общие положения 1
1.1 Область распространения 1
1.2 Нормативные ссылки 1
2 Условия испытаний 1
3 Область применения 1
4 Определения 2
5 Типовые и другие испытания 2
6 Предварительное кондиционирование 2
7 Медианное значение 2
8 Относительное удлинение при разрыве после кондиционирования 2
8.1 Общие положения 2
8.2 Проведение кондиционирования 2
8.3 Испытательное оборудование 2
8.4 Отбор и подготовка образцов 2
8.5 Определение относительного удлинения при разрыве после кондиционирования 3
8.6 Обработка результатов 3
9 Испытание навиванием после кондиционирования 3
9.1 Общие положения 3
9.2 Проведение испытания 3
9.3 Оценка результатов 3
10 Испытание навиванием после теплового старения на воздухе 3
10.1 Общие положения 3
10.2 Испытательное оборудование 3
10.3 Отбор образцов 3
10.4 Проведение старения 3
10.5 Проведение испытания 4
10.6 Оценка результатов 4
11 Увеличение массы изоляции 4
11.1 Общие положения 4
11.2 Отбор образцов 4
11.3 Проведение испытания 4
11.4 Расчет 4
Приложение А Испытание на длительную термическую стабильность 5
Приложение В Испытание полиолефиновой изоляции на окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди 6

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ И ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗОЛЯЦИИ И ОБОЛОЧЕК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ

Относительное удлинение при разрыве после кондиционирования. Испытание навиванием после кондиционирования. Испытание навиванием после теплового старения на воздухе. Измерение увеличения массы. Испытание на длительную термическую стабильность. Испытание на окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди

Specific test methods for insulating and sheathing polyethylene and polypropylene compounds of electric cables. Elongation at break after pre-conditioning. Wrapping test after pre-conditioning. Wrapping test after thermal ageing in air. Measurement of mass increase. Long-term stability test. Test method for copper-catalysed oxidative degradation

Дата введения 2000—07—01

1 Общие положения

1.1 **Область распространения**

Настоящий стандарт распространяется на методы испытаний полимерных материалов изоляции электрических кабелей, проводов и шнуров для распространения энергии и связи, включая судовые кабели, и устанавливает методы определения относительного удлинения при разрыве и испытания навиванием после кондиционирования и теплового старения на воздухе, измерения увеличения массы, испытания на длительную термическую стабильность и окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди, применяемые для полиолефиновых изоляционных материалов.

1.2 **Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р МЭК 811-4-1—99 Специальные методы испытаний полиэтиленовых и полипропиленовых композиций изоляции и оболочек электрических кабелей. Стойкость к растрескиванию под напряжением в условиях окружающей среды. Испытание навиванием после теплового старения на воздухе. Определение показателя текучести расплава. Определение количества сажи и/или минерального наполнителя в полиэтилене

ГОСТ Р МЭК 811-5-1—95 Специальные методы испытаний герметизирующих составов электрических кабелей. Температура каплепадения. Масловыделение. Хрупкость при низкой температуре. Общее кислотное число. Отсутствие коррозионно-активных компонентов. Диэлектрическая проницаемость при 23 °С. Удельное электрическое сопротивление при 23 и 100 °С

ГОСТ 12175—90 (МЭК 811-1-3—85) Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических кабелей. Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение и усадку

2 Условия испытаний

Условия испытаний, не установленные настоящим стандартом (температура, продолжительность испытаний и т.д.), должны быть указаны в нормативной документации на конкретные кабельные изделия.

Любые требования к испытаниям, установленные в настоящем стандарте, могут быть изменены в нормативной документации на конкретные кабельные изделия в зависимости от их особенностей.

3 Область применения

Условия кондиционирования и параметры испытаний установлены для наиболее распространенных видов композиций для изоляции кабелей, проводов и шнуров.

Издание официальное

★

4 Определения

При данных испытаниях различают полиэтилен трех типов:
- низкой плотности — до 0,925 г/см^3;
- средней плотности — св. 0,925 и до 0,940 г/см^3;
- высокой плотности — св. 0,940 г/см^3.

Значения плотности указаны при температуре 23 °С.

Примечание — Указанные значения приведены для ненаполненных пластмасс, плотность которых определяют по методу, приведенному в разделе 8 ГОСТ 12175.

5 Типовые и другие испытания

Методы испытаний, установленные в настоящем стандарте, предназначены главным образом для типовых испытаний. При необходимости изменения условий испытаний при более частых испытаниях, например приемо-сдаточных, эти изменения нормируют.

6 Предварительное кондиционирование

Все испытания должны проводиться не ранее чем через 16 ч после экструзии или вулканизации (или сшивания), если эти процессы имеют место при наложении изоляции или оболочки.

7 Медианное значение

Полученные результаты располагают в ряд в порядке возрастания или убывания числовых значений и определяют медианное значение, которое находится в середине ряда, если число полученных результатов нечетное, или является средним арифметическим двух значений, находящихся в середине ряда, если число результатов четное.

8 Относительное удлинение при разрыве после кондиционирования

8.1 **Общие положения**

Испытание применяют для полиолефиновой изоляции герметизированных кабелей с изоляцией толщиной менее 0,8 мм.

8.2 **Проведение кондиционирования**

Образец кабеля достаточной длины предварительно выдерживают в воздушной среде (подвешенным в термостате). Температуру воздуха поддерживают постоянной в течение установленного времени в соответствии с указанным ниже:

7×24 ч — при 60 °С для герметизирующего состава, имеющего номинальную температуру каплепадения св. 50 до 70 °С включ.;

7×24 ч — при 70 °С для герметизирующего состава, имеющего номинальную температуру каплепадения св. 70 °С.

После кондиционирования образец кабеля выдерживают при температуре окружающей среды не менее 16 ч без воздействия прямых солнечных лучей. Затем с образца снимают оболочку, а изолированные жилы очищают.

8.3 **Испытательное оборудование**

Разрывная машина для определения разрывной прочности с самозатягивающимися или несамозатягивающимися зажимами для испытания образцов в виде трубочек.

8.4 **Отбор и подготовка образцов**

Свойства изоляции после старения определяют не менее чем на двух образцах.

Образец в виде трубочки длиной не менее 100 мм отбирают от изолированной жилы, не допуская повреждения изоляции.

Если токопроводящая жила легко не удаляется, ее вытягивают с помощью специального устройства.

В середине каждого образца непосредственно перед испытанием на удлинение наносят две маркировочные линии на расстоянии 20 мм.

Примечание — Следует иметь в виду, что в некоторых случаях, особенно при многопроволочной жиле со сравнительно тонкой изоляцией, невозможно удалить жилу, не повредив изоляцию.

8.5 **Определение относительного удлинения при разрыве после кондиционирования**

На образцах, прошедших кондиционирование по 8.2 и подготовленных по 8.4, определяют относительное удлинение при разрыве при температуре окружающей среды. В спорных случаях испытание повторяют при температуре (23±2) °С.

Расстояние между зажимами должно быть около 50 мм, если испытание проводят с самозатягивающимися зажимами, или около 85 мм, если испытание проводят с несамозатягивающимися зажимами.

Скорость разведения зажимов (25±5) мм/мин.

При приемо-сдаточных испытаниях допускается скорость разведения зажимов до (250±50) мм/мин.

8.6 **Обработка результатов**

Медианное значение полученных результатов относительного удлинения при разрыве принимают за значение относительного удлинения при разрыве.

9 Испытание навиванием после кондиционирования

9.1 **Общие положения**

Испытание применяют для образцов полиолефиновой изоляции герметизированных кабелей с изоляцией толщиной менее 0,8 мм.

9.2 **Проведение испытания**

Испытание проводят по 9.5 ГОСТ Р МЭК 811-4-1, при этом старение проводят в соответствии с 10.4 настоящего стандарта.

Для пористой изоляции толщиной до 0,2 мм включ. натяжение токопроводящей жилы при испытании уменьшают приблизительно до 7,5 Н/мм^2 в зависимости от сечения жилы.

9.3 **Оценка результатов**

После охлаждения образцов до температуры окружающей среды на них не должно быть трещин, видимых без применения увеличительных приборов. Испытание может быть повторено, если образец будет иметь повреждения.

10 Испытание навиванием после теплового старения на воздухе

Данный метод является методом старения полиолефиновой изоляции, поэтому он введен в настоящий раздел.

10.1 **Общие положения**

Испытание применяют для полиолефиновой изоляции толщиной менее 0,8 мм негерметизированных кабелей, а также герметизированных кабелей, в которых изолированные жилы не имеют контакта с герметизирующим составом.

10.2 **Испытательное оборудование**

10.2.1 Гладкий металлический стержень и набор грузов.

10.2.2 Наматывающее устройство, предпочтительно с механическим приводом стержня.

10.2.3 Термостат с электрическим обогревом и естественной циркуляцией воздуха.

10.3 **Отбор образцов**

Испытание проводят на четырех образцах каждой испытуемой длины кабеля или изолированной жилы.

Отбирают отрезок длиной 2 м и разрезают его на четыре равные части.

С образца аккуратно удаляют имеющиеся покрытия и оплетку, а также герметизирующий состав, если он прилип к изолированным жилам.

Токопроводящую жилу не удаляют. Образцы выпрямляют.

10.4 **Проведение старения**

Образцы, подготовленные по 10.3, подвешивают вертикально в середине термостата по 10.2.3 так, чтобы они находились на расстоянии не менее 20 мм друг от друга, и выдерживают в течение 14×24 ч при температуре (100±2) °С. Образцы должны занимать не более 2 % объема термостата. Непосредственно после старения образцы вынимают из термостата и выдерживают при температуре окружающей среды не менее 16 ч, избегая воздействия прямых солнечных лучей.

Примечание — Время и/или температура старения могут быть увеличены, если это установлено в нормативной документации на конкретные кабельные изделия.

10.5 **Проведение испытания**

Образцы, отобранные по 10.3 и подвергнутые старению по 10.4, наматывают на стержень при температуре окружающей среды. Для этого токопроводящую жилу зачищают с одного конца. К зачищенному концу жилы подвешивают груз, создающий натяжение 15 Н±20 % на 1 мм^2 сечения жилы. Другой конец образца с помощью устройства по 10.2.2 наматывают на металлический стержень со скоростью около одного оборота за 5 с. Диаметр стержня должен быть равен от 1 до 1,5 наружных диаметров образца. Затем навитые образцы снимают со стержня и выдерживают, не меняя их спиральной формы, в течение 24 ч при температуре (70±2) °С в вертикальном положении, преимущественно в средней части термостата.

10.6 **Оценка результатов**

После охлаждения образцов до температуры окружающей среды на них не должно быть трещин, видимых без применения увеличительных приборов. Испытание может быть повторено, если образец будет иметь повреждения.

11 Увеличение массы изоляции

11.1 **Общие положения**

Испытание проводят с целью выявления возможного взаимодействия материала изоляции и герметизирующего состава в герметизированных кабелях. Его применяют только при выборе материалов.

11.2 **Отбор образцов**

Перед герметизацией от кабеля отбирают по три отрезка изолированной жилы каждого цвета. Каждый отрезок длиной около 2 м разрезают на три образца длиной 600, 800 и 600 мм.

11.3 **Проведение испытания**

Образец длиной 800 мм погружают в стеклянный сосуд, в котором содержится 200 г герметизирующего состава, и подогревают до температуры:

(60±1) °С — для герметизирующего состава с температурой каплепадения св. 50 до 70 °С включ.;

(70±1) °С для — герметизирующего состава с температурой каплепадения св. 70 °С.

Среднюю часть этого образца длиной не менее 500 мм погружают в герметизирующий состав без соприкосновения со стеклянным сосудом или другим образцом. Концы образца должны выступать над поверхностью герметизирующего состава.

Стеклянный сосуд выдерживают в термостате в течение 10×24 ч при температуре, указанной выше для соответствующего герметизирующего состава. После этого образец извлекают из герметизирующего состава и тщательно очищают абсорбирующей бумагой. Затем концы образца отрезают, оставляя лишь среднюю часть длиной не менее 500 мм, которая была погружена в герметизирующий состав. Два других образца длиной по 600 мм обрезают до длины части первого образца, которая была погружена в герметизирующий состав. Токопроводящую жилу удаляют из всех трех образцов. Три полученных образца взвешивают при температуре окружающей среды с погрешностью не более 0,5 мг.

11.4 **Расчет**

Увеличение массы образца W в процентах определяют по формуле

$$W = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \cdot 100, \qquad (1)$$

где M_1 — среднее значение массы двух контрольных образцов;

M_2 — масса образца, который погружался в герметизирующий состав.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Испытание на длительную термическую стабильность

Примечание — Данный метод предназначен только для кабелей связи. Аналогичный метод для электрических кабелей для распределения энергии находится в стадии рассмотрения.

А.1 **Общие положения**

Необходимо установить степень стабильности свойств компонентов кабеля в течение прогнозируемого срока службы. В частности, при эксплуатации полиэтиленовая изоляция должна иметь достаточную стойкость к старению. Для герметизированных кабелей с полиэтиленовой изоляцией должна оцениваться совместимость изоляции и герметизирующего состава.

Необходимо правильно выбрать продолжительность испытания, температуру, условия имитации воздействия окружающей среды и критерии оценки стабильности кабеля. В настоящем приложении изложен метод выбора материала. Длительность этого испытания не позволяет применять его при контроле качества. Это испытание предназначено только для выбора материалов и проводится с целью подтверждения, что выбранные материалы отвечают установленным требованиям в течение всего прогнозируемого срока службы кабеля.

Для приемочного контроля качества необходимы испытания меньшей длительности.

А.2 **Испытательное оборудование**

А.2.1 Термостат, отвечающий следующим требованиям:

- температура испытания должна быть (105±1) °С.

Примечание — Температура испытания будет уточняться после дополнительных исследований;

- обмен чистого и сухого воздуха должен быть не менее 6-кратного за 1 ч, в спорных случаях максимальная скорость воздухообмена — 10-кратная за 1 ч.

Примечание — Допускается использовать испытательное оборудование, состоящее из одной или нескольких камер, соответствующих вышеуказанным требованиям и имеющих следующие размеры:

- высота камеры — не менее 250 мм;
- диаметр камеры — не менее 75 мм;
- соотношение высоты и диаметра — от 3:1 до 4:1.

А.2.2 Расходомер воздуха с диапазоном измерения в зависимости от размеров термостата по А.2.1.

А.2.3 Термопара или термометр для определения температуры с погрешностью не более 0,2 °С.

А.2.4 Весы с погрешностью не более ±0,0005 г и ценой деления 0,1 мг.

А.3 **Отбор образцов**

От негерметизированного или герметизированного кабеля отбирают по три образца изолированной жилы каждого цвета длиной по 2 м.

А.4 **Проведение испытания**

А.4.1 Негерметизированные кабели

А.4.1.1 Образец сматывают в свободную бухту диаметром около 60 мм. В ней не должно быть перекручиваний и узлов. При необходимости бухта может быть без затягивания скреплена в двух местах алюминиевой проволокой.

А.4.1.2 Образец взвешивают с погрешностью не более 0,1 мг и подвешивают в нижней части термостата с помощью алюминиевого проволочного крючка, прикрепленного к крышке. Для контроля температуры воздуха в центре бухты, которая должна поддерживаться в пределах (105±1) °С, используют термопару или термометр.

Испытывают по три образца каждого цвета. Если применяют оборудование, состоящее из отдельных камер, для проведения испытаний на старение, то рекомендуется проводить старение каждого образца в одной и той же камере. Допускается в одной камере испытывать до трех образцов при условии, что они подвешены на расстоянии 3—5 мм друг от друга и не касаются стенок камеры.

А.4.1.3 После 42 сут испытаний образец вынимают из термостата, охлаждают до комнатной температуры и проводят внешний осмотр на наличие трещин или других признаков разрушения полимера; цвета должны быть хорошо распознаваемы. После этого проводят повторное взвешивание с погрешностью не более 0,1 мг, при котором увеличение массы образца не должно быть более 1 мг.

А.4.1.4 Образцы, выдержавшие испытание по А.4.1.3, подвергают затем следующему испытанию.

От образца отрезают пять отрезков длиной по 200 мм. Их отрезают на равном расстоянии друг от друга, при этом первый отрезок обрезают на расстоянии 0,2 м от одного из концов образца. Один конец каждого отрезка вручную наматывают на другой конец так, чтобы получилось не менее 10 плотных витков. После этого

проводят внешний осмотр на наличие трещин или отслоений. Подготовленные таким образом пять отрезков подвешивают в термостате и выдерживают при температуре (60±1) °С в течение 7 сут.

После выдержки проводят внешний осмотр образцов на наличие трещин и отслоений.

А.4.2 Герметизированные кабели

А.4.2.1 Образцы предварительно выдерживают в течение 7 сут в соответствующем герметизирующем составе при температуре:

(60±1) °С — для герметизирующего состава с температурой каплепадения св. 50 до 70 °С включ.;

(70±1) °С — для герметизирующего состава с температурой каплепадения св. 70 °С.

Примечание — Температуру каплепадения определяют в соответствии с разделом 4 ГОСТ Р МЭК 811-5-1.

Предварительное кондиционирование можно проводить или на отдельных образцах путем погружения их (кроме концов образца) в стеклянный сосуд, содержащий около 200 г герметизирующего состава, или в составе кабеля. В последнем случае следует соблюдать осторожность при удалении образцов после предварительного кондиционирования.

А.4.2.2 После предварительного кондиционирования образцы тщательно протирают абсорбирующей безворсовой тканью для удаления остатков герметизирующего состава. Концы, которые не были погружены в герметизирующий состав, отрезают, и полученные после этого образцы должны иметь длину, указанную в А.3.

А.4.2.3 Затем проводят испытание в соответствии с А.4.1.1 — А.4.1.4.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Испытание полиолефиновой изоляции на окислительную деструкцию при каталитическом воздействии меди

В.1 **Общие положения**

Целесообразно проведение испытаний кабельной продукции на стойкость к окислению. Испытание по определению времени окислительной индукции (испытание ВОИ) применяют для исследования соответствия предъявляемым требованиям как исходных материалов, так и кабелей, для которых эти материалы уже установлены. Испытание ВОИ не предназначено для подбора материалов. Для этой цели применяют длительные испытания на тепловое старение.

Установив испытаниями на длительную термическую стабильность пригодность материала и его совместимость, необходимо затем оценить свойства материала, проведя испытания ВОИ. Чтобы подтвердить соответствие материала требованиям по длительной термической стабильности, должно быть установлено соотношение между испытанием ВОИ и испытанием на длительную термическую стабильность.

Это соотношение используют для управления качеством материала и продукции, и оно может отличаться в разных испытательных лабораториях.

Все изоляционные материалы и комбинации изоляционных материалов и герметизирующих составов, используемые в производстве кабелей, следует оценивать указанным способом.

В настоящем приложении изложен порядок проведения испытания ВОИ, применяемого для определения стойкости к окислительной деструкции при каталитическом воздействии меди токопроводящей жилы.

В.2 **Испытательное оборудование**

В.2.1 Дифференциальный тепловой анализатор или дифференциальный сканирующий калориметр, осуществляющий нагрев со скоростью не менее (20±1) К/мин и автоматически с требуемой точностью и чувствительностью регистрирующий разность температур (или разность в передаче тепла) между образцом и контрольным материалом.

В.2.2 Записывающее устройство, регистрирующее зависимость изменения теплового потока или разности температур по оси Y от времени по оси X. Погрешность отсчета времени по оси X должна быть не более ±1 %, длительность отсчета времени — до 1 мин.

В.2.3 Газовый селекторный переключатель и вентили для подачи чистого азота и кислорода.

В.2.4 Аналитические весы для взвешивания образца массой до 30 г с погрешностью не более ±0,1 мг.

В.2.5 Держатели образцов: или алюминиевые держатели размером около 6—7 мм, или держатели аналогичных размеров, поставляемые в комплекте к аппаратуре.

В.3 **Отбор образцов**

От изолированной медной жилы отрезают необходимое число образцов для испытания длиной около 4 мм, не удаляя токопроводящую жилу. Общая масса изоляционного материала должна составлять 3—5 мг.

В.4 **Калибровка аппаратуры**

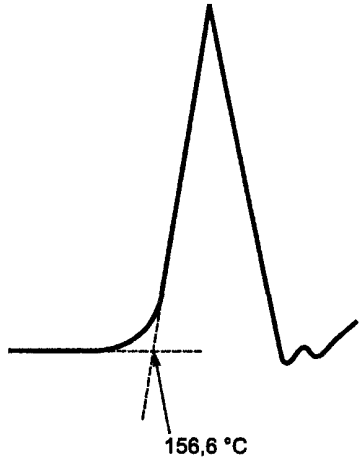
В.4.1 Перед началом испытаний аппаратуру калибруют в соответствии с заводскими инструкциями. В качестве материала для контроля температуры применяют индий аналитического класса чистоты.

В.4.2 В алюминиевый держатель с алюминиевой крышкой помещают (2±0,5) мг аналитически чистого индия. Подготовленную таким образом пробу и контрольный алюминиевый держатель с крышкой устанавливают в аппаратуру.

При необходимости очистки образца и контрольного алюминиевого держателя с крышкой от загрязнений применяют эфир или другой аналогичный растворитель.

В.4.3 Проводят программирование температуры для записи термограммы с помощью сканирующего устройства в диапазоне от 145 до 165 °С со скоростью изменения температуры 1 К/мин.

В.4.4 Проводят калибровку аппаратуры в соответствии с заводскими инструкциями так, чтобы для индия была получена температура перехода первого порядка, равная 156,6 °С. При калибровке точку плавления 156,6 °С принимают за точку пересечения продолжения линии начала пика и продолжения базовой линии (см. рисунок В 1).



Точка плавления (156,6 °С) определяется в точке пересечения продолжения линии начала пика и продолжения базовой линии.

Рисунок В.1 — Типичная эндотерма плавления индия

В.5 **Подготовка оборудования**

В.5.1 Вентили на баллонах с азотом и кислородом открывают.

Газовый селекторный переключатель переводят в положение «азот» (N_2) и с помощью расходомера устанавливают скорость подачи (50±5) мл/мин.

В.5.2 Образец по В.3 помещают в алюминиевый держатель (см. В.4.2).

В.5.3 В аппаратуре размещают подготовленный к испытанию держатель с образцом и пустой алюминиевый держатель для контроля.

Примечание — Допускается подмотка образца лентой из алюминия или нержавеющей стали. Это обеспечивает лучший тепловой контакт с держателем образца.

В.5.4 Азот подают в течение 5 мин. Скорость потока газа контролируют и при необходимости регулируют в пределах (50±5) мл/мин.

В.5.5 Индикаторы оборудования устанавливают на ноль, а усиление сигнала и чувствительность записывающего устройства — на максимальное отклонение пера, вычерчивающего экзотерическую диаграмму.

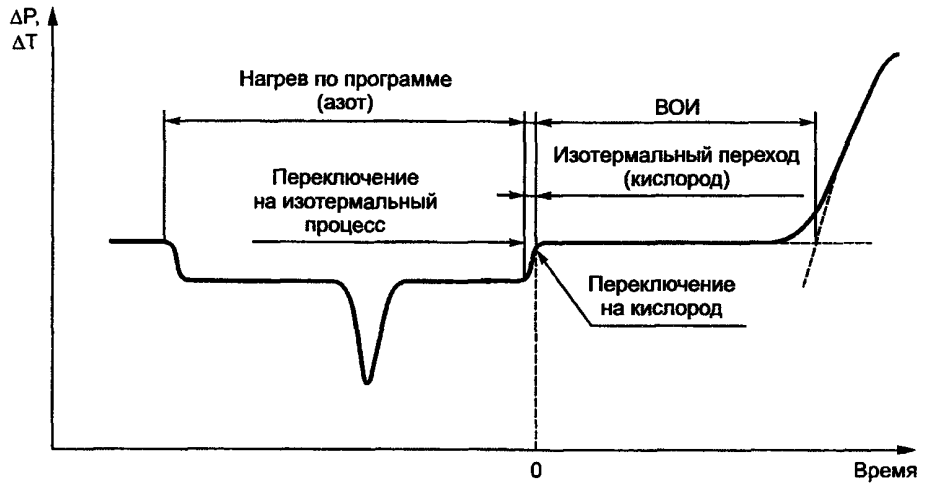
В.5.6 Скорость нагрева устанавливают 20 К/мин.

В.6 **Проведение испытания**

В.6.1 Нагрев начинают в соответствии с программой, термограмму записывают.

В.6.2 Нагрев продолжают до достижения заданной температуры испытания с погрешностью не более ±1 °С. Нагрев по программе прерывают и образец выдерживают до достижения постоянной температуры. Для полиэтилена была определена оптимальная температура испытания в диапазоне 190—200 °С. Когда установится температурное равновесие (сигнал о регистрации установившегося режима), меняют газ с азота на кислород, отрегулировав скорость потока (50±5) мл/мин. Этот момент фиксируют в записывающем устройстве. Эту точку перехода на кислород считают временем начала испытания (T_0).

В.6.3 Изотермальный процесс продолжают до максимального отклонения пера после начала окислительного процесса, как показано на термограмме записывающего устройства (см. рисунок В.2).



ΔP — изменение теплового потока; ΔT — изменение температуры

Рисунок В.2 — Определение ВОИ по термограмме

При многоступенчатой изотерме необходимо продолжать изотермальный процесс до максимального отклонения пера.

В.6.4 После завершения испытания записывающее устройство отключают и газовый селектор переключают снова на азот.

В.6.5 Аппаратуре дают возможность остыть до исходной температуры.

В.6.6 Испытание повторяют на новых образцах еще четыре раза, всего получают пять термограмм. Применение нового алюминиевого контрольного держателя для каждого образца необязательно.

Методику по В6.2 и В6.3 можно упростить, исключив предварительный нагрев в азоте. В этом случае нагрев до требуемой температуры осуществляют в кислороде. Вначале помещают в камеру контрольный держатель и, после того как в камере установится требуемая температура испытания, в нее помещают образец в алюминиевом держателе. Этот момент соответствует началу испытания T_0.

В.7 **Расчет**

В.7.1 Вычерченную базовую линию продлевают от нулевой отметки времени испытания за зону окислительной изотермы. Самую крутую часть изотермы продлевают до пересечения с продленной базовой линией (см. рисунок В 2).

В.7.2 Временем окислительной индукции (ВОИ) является интервал, измеренный от нулевой отметки времени до небольшого временного интервала (не превышающего 1 мин) начала окислительной изотермы.

В.8 **Протокольные записи**

В.8.1 Описание образца.

В.8.2 Температура испытания.

В.8.3 Среднее значение и стандартное отклонение (в минутах) ВОИ по результатам пяти испытаний.

УДК 621.315.6.001.4:006.354 ОКС 29.060.20 Е49 ОКСТУ 3509

Ключевые слова: кабели, полиэтиленовая и полипропиленовая изоляция, испытания, относительное удлинение при разрыве, навивание, тепловое старение, термическая стабильность, окислительная деструкция

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 28.10.99. Подписано в печать 09.12.99. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 1,15. Тираж 227 экз. С4056. Зак. 994.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102