МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60811-403— 2015

КАБЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

Методы испытаний неметаллических материалов

Часть 403

Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость

(IEC 60811-403:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 46 «Кабельные изделия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2016 г. № 1272-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60811-403—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60811-403:2012 «Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 403. Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость» («Electric and optical fibre cables — Test methods for non-metallic materials — Part 403: Miscellaneous tests — Ozone resistance test on cross-linked compounds», IDT).

Международный стандарт IEC 60811-403:2012 разработан Техническим комитетом ТС 20 «Электрические кабели» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Международный стандарт IEC 60811-403:2012 отменяет и заменяет раздел 8 IEC 60811-2-1:1998.

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60811-2-1—2011 в части раздела 8 «Испытание на озоностойкость»

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектом патентного права. IEC не несет ответственность за установление подлинности каких-либо или всех таких патентных прав

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Метод испытаний . . . 1
4.1 Общие положения . . . 1
4.2 Испытательное оборудование . . . 2
4.3 Предварительное кондиционирование образцов . . . 2
4.4 Отбор и подготовка образцов . . . 2
4.5 Кондиционирование и деформация образцов . . . 2
4.6 Выдержка при воздействии озона . . . 3
4.7 Оценка результатов . . . 3
4.8 Определение концентрации озона . . . 3
5 Протокол испытаний . . . 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 5
Библиография . . . 6

Введение

В стандартах серии IEC 60811 приведены методы испытаний неметаллических материалов кабелей всех типов. На данные методы испытаний ссылаются стандарты, устанавливающие требования к конструкции и материалам кабелей.

Примечания

1 Неметаллические материалы обычно используют в кабелях для изоляции, оболочки, подложки, заполнения или лент.

2 Данные методы испытаний считаются основными, они разработаны и используются в течение многих лет в основном для материалов кабелей, предназначенных для передачи электроэнергии. Также они приняты и широко используются для других кабелей, в частности для волоконно-оптических кабелей, кабелей связи, управления, судовых кабелей и кабелей для береговых установок.

Поправка к ГОСТ IEC 60811-403—2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 403. Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КАБЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

Методы испытаний неметаллических материалов

Часть 403

Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость

Electric and optical fibre cables. Test methods for non-metallic materials. Part 403. Miscellaneous tests. Ozone resistance test on cross-linked compounds

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод испытания материалов изоляции и оболочек кабельных изделий из эластомерных (сшитых) композиций на озоностойкость.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

IEC 60811-100:2012 Electric and optical fibre cables — Test methods for non-metallic materials — Part 100: General (Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 100. Общие положения)

IEC 60811-501 Electric and optical fibre cables — Test methods for non-metallic materials — Part 501: Mechanical tests — Test for determining the mechanical properties of insulations and sheathing compounds (Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 501. Механические испытания. Испытания для определения механических свойств композиций изоляции и оболочек)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC 60811-100.

4 Метод испытаний

4.1 Общие положения

Настоящий стандарт следует применять вместе с IEC 60811-100.

Примечание — Следует иметь в виду токсичность озона. Для ограничения его воздействия на персонал должны быть приняты меры предосторожности. Концентрация озона в испытательном помещении и вблизи него не должна превышать 0,1 частей озона на миллион частей воздуха по объему или значения, установленного в действующем стандарте по гигиене труда, применяют наименьшее из этих двух значений.

Издание официальное

Если не указано иное, испытания проводят при комнатной температуре.

4.2 Испытательное оборудование

Используют следующее испытательное оборудование:

a) устройство для дозированной подачи озона;

b) установка для циркуляции озонированного воздуха при контролируемых значениях влажности и температуры в камере, в которой находятся испытуемые образцы;

c) устройство для определения концентрации озона;

d) устройство для крепления и растяжения образцов;

e) деревянные или металлические цилиндрические стержни;

f) эксикатор, заполненный силикагелем или аналогичным материалом;

g) лабораторные весы с погрешностью не более 0,1 мг.

4.3 Предварительное кондиционирование образцов

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

Если испытание проводят при температуре окружающей среды, то испытуемые образцы выдерживают не менее 3 ч при температуре (23 ± 5) °С.

4.4 Отбор и подготовка образцов

4.4.1 Отбор образцов изоляции

Для испытания отбирают одну изолированную жилу как для одножильного, так и для многожильного кабеля. На расстоянии не менее 1,5 м от конца кабеля отбирают отрезок жилы длиной, достаточной для получения двух образцов, а при наличии экструдированного электропроводящего экрана по изоляции — четырех образцов.

Для испытания не используют образцы, имеющие механические повреждения.

4.4.2 Отбор образцов оболочки

Для испытания отбирают отрезок кабеля или оболочки, снятой с кабеля, длиной, достаточной для получения не менее двух образцов.

Для испытания не используют образцы, имеющие механические повреждения.

4.4.3 Подготовка образцов изоляции

Все защитные покрытия, имеющиеся на изолированной жиле, удаляют без повреждения изоляции, кроме покрытий, наложенных непосредственно на изоляцию перед сшивкой (вулканизацией) и приваренных к ней.

При наличии на изолированной жиле электропроводящих лент их удаляют.

При наличии экструдированного электропроводящего экрана его удаляют с двух образцов и сохраняют на двух других.

4.4.4 Подготовка образцов оболочки

Подготавливают два образца в виде двусторонней лопатки в соответствии с IEC 60811-501. Минимальная толщина образца — 0,6 мм.

Если диаметр кабеля слишком мал, чтобы изготовить образцы в виде двусторонних лопаток, то используют метод, указанный для изоляции.

4.5 Кондиционирование и деформация образцов

4.5.1 Образцы изоляции

При отсутствии экструдированного электропроводящего экрана один образец изгибают в направлении его начального изгиба, без перекручивания, одним витком вокруг стержня и закрепляют с помощью бечевки или ленты в месте, где перекрещиваются концы образца. Другой образец изгибают таким же образом, но в направлении, противоположном его начальному изгибу.

При наличии внешнего экструдированного электропроводящего экрана два образца, один с электропроводящим экраном, а другой без экрана, изгибают в каждом направлении, как указано выше.

Образцы изгибают при температуре от 20 °С до 28 °С вокруг латунного, алюминиевого или соответствующим образом обработанного деревянного стержня диаметром, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Значения диаметра стержня

Наружный диаметр изолированной жилы d, мм	Кратность диаметра стержня по отношению к наружному диаметру изолированной жилы, ±0,1
$d \le 12,5$	4
$12,5 < d \le 20,0$	5
$20,0 < d \le 30,0$	6
$30,0 < d \le 45,0$	8
$45,0 < d$	10

Если образец слишком жесткий и его концы не перекрещиваются, то образец изгибают вокруг стержня установленного диаметра и связывают таким образом, чтобы его изогнутая часть составляла не менее 180°.

Поверхность каждого образца протирают чистой тканью для удаления влаги и пыли. Изогнутые образцы вместе со стержнем выдерживают на воздухе при температуре окружающей среды без какой-либо дополнительной обработки в течение 30—45 мин перед началом испытания.

4.5.2 Образцы оболочки

Поверхность каждого образца протирают чистой тканью для удаления влаги и пыли. Затем образцы выдерживают в эксикаторе не менее 16 ч при температуре (23 ± 5) °С.

Оба конца образца закрепляют в зажимном устройстве, растягивают его на (33 ± 2) % и оставляют в этом устройстве.

Примечание — Для предотвращения возможных трещин от воздействия озона вблизи зажимов образцы могут быть покрыты соответствующим озоностойким лаком.

4.6 Выдержка при воздействии озона

После кондиционирования образцы, подготовленные по 4.4, помещают в среднюю часть камеры с краном на расстоянии не менее 20 мм друг от друга.

Образцы выдерживают при температуре (25 ± 2) °С, если иное не указано в стандарте или технических условиях на кабели конкретных типов, и подвергают воздействию циркулирующего потока сухого воздуха с установленной концентрацией озона.

Концентрация озона и время воздействия должны соответствовать установленным в стандарте или технических условиях на кабели конкретных типов. Концентрацию озона измеряют внутри камеры по 4.8.

Расход воздуха с установленной концентрацией озона должен быть 280—560 л/ч, а давление — немного выше атмосферного.

4.7 Оценка результатов

По истечении установленного времени испытания образцы извлекают из камеры и осматривают без применения увеличительного прибора.

На изоляции в изогнутой на 180° части сектора, наиболее удаленной от связанных концов, не должно быть трещин.

На поверхности центральных узких участков образцов в виде двусторонних лопаток не должно быть трещин.

Трещины вблизи зажимов не учитывают.

4.8 Определение концентрации озона

4.8.1 Химический анализ

4.8.1.1 Реактивы

Реактивы должны быть веществами хорошо известного аналитического состава.

В течение всего испытания используют дистиллированную воду.

а) Индикаторный раствор крахмала

Размешивают 1 г крахмала в 40 мл холодной воды и нагревают до кипения, постоянно помешивая, пока крахмал полностью не растворится. Разбавляют приготовленный раствор холодной водой приблизительно до 200 мл и добавляют 2 г кристаллического хлорида цинка ($ZnCl_2$). Раствор отстаивают, затем сливают образовавшуюся сверху жидкость для использования в качестве индикатора; раствор обновляют через каждые 2—3 сут.

Допускается использовать свежеизготовленный раствор 1 г крахмала в 100 мл кипящей воды.

При использовании любого из указанных растворов крахмала в качестве индикатора к титруемому раствору добавляют несколько капель 10 %-ной уксусной кислоты (CH_3COOH).

b) Эталонный раствор йода

2 г йодида калия (KI) и 10 мл воды помещают в бюксу и взвешивают. Добавляют йод непосредственно в раствор в бюксу, находящуюся на чашке весов, до получения общего количества йода в растворе около 0,1 г. Тщательно взвешивают раствор и определяют количество добавленного йода. Снимают бюксу и выливают раствор в химический стакан. Промывают бюксу водой, держа ее над стаканом, и выливают раствор из стакана в колбу, градуированную на 1000 мл. Ополаскивают стакан водой, которую сливают в колбу, и доводят объем раствора в колбе до 1000 мл.

Примечание — Этот раствор довольно стабилен, если его хранить в прохладном и темном месте в хорошо закупоренной темной бутыли.

c) Раствор тиосульфата натрия

Готовят раствор тиосульфата натрия ($Na_2S_2O_3$) концентрацией, равной концентрации эталонного раствора йода, поместив около 0,24 г $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ в колбу, градуированную на 1000 мл, и доводят объем раствора в колбе до 1000 мл. Поскольку этот раствор постепенно теряет свою концентрацию, ее следует корректировать по отношению к раствору йода перед испытанием.

Концентрация E раствора $Na_2S_2O_3$, рассчитанная как йодный эквивалент и выраженная в миллиграммах йода на миллилитр раствора, составляет

$$E = \frac{F \cdot C}{S}, \quad (1)$$

где F — объем раствора йода, мл;

C — концентрация йода, мг/мл;

S — объем раствора $Na_2S_2O_3$, используемый для титрования раствора, мл.

d) Раствор йодида калия (KI)

Растворяют около 20 г чистого KI в 2000 мл воды.

e) Уксусная кислота (CH_3COOH)

Готовят 10 %-ный раствор (по объему).

4.8.1.2 Проведение испытания

Пропускают измеренный объем озонированного воздуха, поступающего из испытательной камеры, через раствор KI или отбирают соответствующим образом объем озонированного воздуха и смешивают его с раствором KI.

Используют два альтернативных метода.

a) Емкость для проб, содержащую 100 мл раствора KI, соединяют с одной стороны с краном для отбора проб из испытательной камеры, а с другой стороны — с газовой бюреткой вместимостью 500 мл.

Стеклянную трубку, соединяющую емкость для отбора проб с краном испытательной камеры, вводят в емкость значительно ниже уровня раствора KI. Открывают двухпроводный стопорный кран газовой бюретки для доступа воздуха и наполняют ее водой до отметки, для чего приподнимают отсосную склянку, соединенную с нижней частью бюретки. Стопорный кран бюретки в этом случае закрыт для доступа воздуха и открыт в емкость для проб, а кран для отбора проб из испытательной камеры открыт в емкость для проб. Затем опускают отсосную склянку до тех пор, пока вода не уйдет из бюретки. После этого через раствор KI пропускают 500 мл газа из испытательной камеры. Стопорные краны в этом случае закрыты, а емкость для проб снимают для титрования.

b) Делительную воронку вместимостью 400 мл наполняют раствором KI и соединяют отверстие, через которое поступает раствор, с краном для отбора проб из испытательной камеры. Кран для отбора проб и стопорный кран, расположенный внизу воронки, открывают одновременно и около 200 мл раствора KI выливают в градуированную пробирку, расположенную под воронкой. Кран для отбора проб и стопорный кран быстро закрывают, а воронку, в которой содержится объем газа, равный объему раствора KI в градуированной пробирке, убирают и закрывают пробкой. Воронку встряхивают, чтобы произошла полная реакция с раствором KI. Раствор в градуированной пробирке с помощью индикаторного раствора крахмала проверяют на наличие свободного йода, и если он обнаруживается, то образец газа отбраковывают и отбирают вновь.

Раствор KI, вступивший в реакцию с известным объемом газа из испытательной камеры независимо от выбранного метода, титруют эталонным раствором $Na_2S_2O_3$ с использованием индикаторного раствора крахмала.

4.8.1.3 Обработка результатов

Так как 1 мг йода эквивалентен 0,1 мл озона при температуре и давлении окружающей среды (при средних давлении и температуре окружающей среды в пределах точности данного метода анализа), то содержание озона можно вычислить следующим образом:

$$\text{озон, \% (по объему)} = \frac{10 \cdot S \cdot E}{V}, \quad (2)$$

где S — объем раствора $Na_2S_2O_3$, используемый для титрования раствора, мл;

E — йодный эквивалент раствора $Na_2S_2O_3$, мг/мл;

V — объем образца газа, мл.

4.8.2 Непосредственное измерение с помощью озонометра

Вместо проведения химического анализа концентрация озона может быть измерена непосредственно с помощью озонометра, калиброванного путем сравнения его показаний со значениями, полученными химическим методом.

5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен соответствовать требованиям IEC 60811-100.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60811-100:2012	IDT	ГОСТ IEC 60811-100—2015 «Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 100. Общие положения»
IEC 60811-501	IDT	ГОСТ IEC 60811-501—2015 «Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 501. Механические испытания. Испытания для определения механических свойств композиций изоляции и оболочек»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов.

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

IEC 60811-2-1:1998 Insulating and sheathing materials of electric and optical cables — Common test methods — Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds — Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion test (Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 2-1. Специальные методы испытаний эластомерных композиций. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость) (отменен)

УДК 621.3.616.9:001.4:006.354 МКС 29.060.20 IDT

Ключевые слова: кабели, неметаллические материалы, озоностойкость, методы испытаний

Редактор *Л.И. Потапова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.10.2016. Подписано в печать 19.10.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12. Тираж 30 экз. Зак. 2590.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

Поправка к ГОСТ IEC 60811-403—2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 403. Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)

gost.e-ecolog.ru