ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ С РЕЗИНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 450/750 В ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Общие требования

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23 января 1997 г. № 15

2 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60245-1—94 «Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования» с Изменениями № 1 и 2 (1997)

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ИЗДАНИЕ (март 2003 г.) с Изменением № 1, принятым в январе 2002 г. (ИУС 4—2002)

© ИПК Издательство стандартов, 1997
© ИПК Издательство стандартов, 2003

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

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ С РЕЗИНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 450/750 В ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Общие требования

Rubber insulated cables of rated voltages to 450/750 V including.
General requirements

Дата введения 1998—01—01

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабели стационарной и нестационарной прокладки с изоляцией и оболочкой из резины или без оболочки на номинальное напряжение U_0/U до 450/750 В включительно, применяемые в силовых установках на номинальное напряжение не более 450/750 В переменного тока.

Примечание — Для некоторых типов гибких кабелей используют термин «шнур».

Конкретные типы кабелей устанавливаются в ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д. Обозначения этих типов кабелей приведены в приложении А.

Методы испытаний — по ГОСТ Р МЭК 60245-2, ГОСТ Р МЭК 332-1, ГОСТ Р МЭК 60811-1-1, ГОСТ Р МЭК 811-1-2, ГОСТ Р МЭК 811-1-4, ГОСТ Р МЭК 60811-2-1, ГОСТ Р МЭК 60811-3-1.

1.2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 22483—77 Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров. Основные параметры. Технические требования

ГОСТ Р МЭК 332-1—96 Испытания кабелей на нераспространение горения. Испытание одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля

ГОСТ Р МЭК 811-1-2—94 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Методы теплового старения

ГОСТ Р МЭК 811-1-4—94 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Испытание при низкой температуре

ГОСТ Р МЭК 60245-2—2002 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60245-3—97 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией

ГОСТ Р МЭК 60245-4—2002 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Шнуры и гибкие кабели

ГОСТ Р МЭК 60245-7—97 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией

ГОСТ Р МЭК 60811-1-1—98 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств

ГОСТ Р МЭК 60811-2-1—2002 Специальные методы испытаний эластомерных композиций изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Испытание на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость

ГОСТ Р МЭК 60811-3-1—94 Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Испытание под давлением при высокой температуре. Испытание на стойкость к растрескиванию

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Издание официальное

2 Определения

В настоящем стандарте приняты следующие определения.

2.1 Определения, относящиеся к материалам изоляции и оболочки

2.1.1 **тип резины:** Категория, к которой относят резину в зависимости от ее свойств, определяемых специальными испытаниями. Обозначение типа лишь косвенно связано с составом резины.

2.1.2 **резина:** Комбинация материалов на основе натурального каучука и/или синтетического эластомера, подобранных по составу и в соответствующих пропорциях, подвергнутых тепловой и технологической обработке.

2.1.3 **вулканизация:** Окончательная обработка, проводимая после наложения изоляции и/или оболочки и предназначенная для обеспечения сшивания эластомера.

2.1.4 **резина на основе хлоропренового каучука (PCP) или другого аналогичного синтетического эластомера:** Резина, в которой эластомером является полихлоропрен или другой аналогичный синтетический эластомер, придающий резине свойства, аналогичные свойствам полихлоропрена.

2.1.5 **резина на основе этиленвинилацетатного каучука (EVA) или другого аналогичного синтетического эластомера:** Резина, в которой эластомером является этиленвинилацетатный каучук или другой аналогичный синтетический эластомер, придающий резине свойства, аналогичные свойствам этиленвинилацетата.

2.2 Определения, относящиеся к испытаниям

2.2.1 **типовые испытания (символ Т):** Испытания, проводимые до поставки кабеля, на который распространяется данный стандарт, на общей коммерческой основе, в целях определения соответствия эксплуатационных характеристик указанной области применения. После проведения этих испытаний нет необходимости повторять их до тех пор, пока не произойдут изменения в материалах кабеля или его конструкции, которые могут повлиять на их эксплуатационные характеристики.

2.2.2 **испытания на образцах (символ S):** Испытания, проводимые на образцах готового кабеля или элементах конструкции, отобранных от готового кабеля, для проверки соответствия изделия требованиям, предъявляемым к конструкции.

2.3 **номинальное напряжение:** Номинальное напряжение кабеля, являющееся стандартным напряжением, на которое рассчитан кабель и которое служит для определения параметров электрических испытаний.

Номинальное напряжение выражают сочетанием двух значений U_0/U, выраженных в вольтах;

U_0 — среднее квадратическое значение между любой изолированной жилой и «землей» (металлическим покрытием кабеля или окружающей средой);

U — среднее квадратическое значение между любыми двумя фазными жилами многожильного кабеля или системы одножильных кабелей.

В системе переменного тока номинальное напряжение кабеля должно быть не менее номинального напряжения системы, для которой он предназначен.

Это условие относится к значениям U_0 и U.

В системе постоянного тока номинальное напряжение системы должно быть не более полуторного значения номинального напряжения кабеля.

Примечание — Рабочее напряжение системы может постоянно превышать номинальное напряжение такой системы до 10 %. Кабель можно использовать при рабочем напряжении на 10 % выше номинального напряжения, если последнее по крайней мере равно номинальному напряжению системы.

3 Маркировка

3.1 Обозначение изготовителя и маркировка кабеля

Кабели должны иметь обозначение предприятия-изготовителя, которое должно быть либо в виде опознавательной нити, либо непрерывно повторяющейся маркировки названия изготовителя или торговой марки. Маркировка может быть напечатана или нанесена рельефно по изоляции или оболочке. Допускается также маркировка в виде печати на прорезиненной ленте или специальной ленте изготовителя.

3.1.1 Непрерывность маркировки

Маркировку считают непрерывной, если расстояние между концом одной маркировки и началом следующей не превышает:

550 мм, если маркировку наносят на наружную оболочку кабеля;

275 мм, если маркировку наносят на изоляцию кабеля без оболочки, на изоляцию кабеля в оболочке или на ленту, расположенную внутри кабеля с оболочкой.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2 Прочность

Напечатанная маркировка должна быть прочной. Соответствие этому требованию проверяют испытанием, приведенным в 1.8 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

3.3 Четкость

Маркировка должна быть четкой. Цвета опознавательных нитей должны быть легко узнаваемы и различимы после протирки бензином или другим аналогичным растворителем.

4 Обозначение изолированных жил

Каждая изолированная жила должна быть обозначена следующим образом:

- в кабелях с числом жил до пяти включительно — расцветкой (см. 4.1);
- в кабелях с числом жил более пяти — расцветкой или нумерацией (см. 4.1 и 4.2).

Примечание — Схема расцветки — в стадии рассмотрения.

4.1 Обозначение изолированных жил расцветкой

4.1.1 Общие требования

Обозначение изолированных жил кабеля должно осуществляться при помощи расцветки изоляции или другим соответствующим способом.

Каждая изолированная жила кабеля должна иметь только один цвет, кроме жилы, обозначенной комбинацией зеленого и желтого цветов.

Цвета красный, серый, белый и, если не в комбинации, зеленый и желтый не должны использоваться для многожильного кабеля.

4.1.2 Схема расцветки

Предпочтительная схема расцветки следующая:

- одножильный кабель — нет предпочтительной схемы расцветки;
- двухжильный кабель — нет предпочтительной схемы расцветки;
- трехжильный кабель — зелено-желтый, голубой, коричневый; или голубой, черный, коричневый;
- четырехжильный кабель — зелено-желтый, голубой, черный, коричневый; или голубой, черный, коричневый, черный или коричневый;
- пятижильный кабель — зелено-желтый, голубой, черный, коричневый, черный или коричневый; или голубой, черный, коричневый, черный или коричневый, черный или коричневый.

Кабели с числом жил более пяти:

- в наружном повиве одна жила зелено-желтая, одна жила голубая, все остальные жилы одного цвета, но не зеленого, желтого, голубого или коричневого; в остальных повивах одна жила коричневая, остальные жилы одного цвета, но не зеленого, желтого, голубого или коричневого;
- или в наружном повиве одна жила голубая, одна коричневая, все остальные жилы одного цвета, но не зеленого, желтого, голубого или коричневого; в остальных повивах одна жила коричневая, остальные жилы одного цвета, но не зеленого, желтого, голубого или коричневого.

Цвета должны быть легко различимы и прочны. Прочность проверяют испытанием, приведенным в 1.8 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

4.1.3 Комбинация цветов зеленый—желтый

Распределение цветов на жиле с зелено-желтой расцветкой должно соответствовать следующему условию: на любом отрезке жилы длиной 15 мм один из указанных цветов должен покрывать не менее 30 %, но не более 70 % поверхности изолированной жилы, другой цвет должен покрывать оставшуюся часть.

Примечание — Зеленый и желтый цвета в комбинации, указанной выше, применяют только для обозначения жилы, предназначенной для заземляющего соединения или аналогичной защиты, а голубой цвет применяют для обозначения жилы, предназначенной для соединения с нейтралью. Если нейтраль отсутствует, голубой цвет можно применять для обозначения любой жилы, кроме заземляющей и защитной.

4.2 Обозначение изолированных жил цифрами

4.2.1 Общие требования

Изоляция жил должна быть одного цвета и иметь последовательную нумерацию, кроме жилы зелено-желтого цвета, если она имеется.

Изолированная жила зелено-желтого цвета, если она имеется, должна соответствовать требованиям 4.1.3 и находиться в наружном повиве.

Нумерация жил должна начинаться с цифры 1 во внутреннем повиве. Нумерация должна быть напечатана арабскими цифрами на наружной поверхности жил. Все цифры должны быть одного цвета, контрастного цвету изоляции. Цифры должны быть четкими.

4.2.2 Предпочтительное расположение маркировки

Номера наносят через равные промежутки по всей длине жилы, при этом следующие один за другим номера должны быть перевернуты относительно друга друга.

Если номер состоит из одной цифры, под ней должна быть расположена черта. Если номер состоит из двух цифр, они должны быть расположены одна под другой, а черту помещают под нижней цифрой.

Расстояние *d* между последовательными цифрами не должно превышать 50 мм.

Расположение маркировочных знаков показано на рисунке 1.

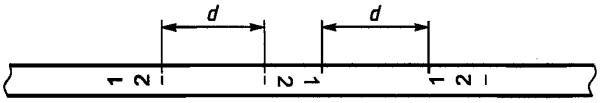


Рисунок 1

4.2.3 Прочность

Напечатанные цифры должны быть прочными. Проверку соответствия этому требованию проводят испытанием, приведенным в 1.8 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5 Общие требования к конструкции кабелей

5.1 Токопроводящие жилы

5.1.1 Материал

Токопроводящие жилы должны быть изготовлены из отожженой меди. Если особо не оговорено в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.), проволоки токопроводящих жил могут быть луженными или нелуженными. Луженая проволока должна быть покрыта сплошным слоем олова.

5.1.2 Конструкция

Максимальный диаметр проволок токопроводящих жил должен соответствовать ГОСТ 22483, если иное не установлено в стандартах на конкретные кабели.

Классы токопроводящих жил, используемых в кабелях разных типов, приведены в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

5.1.3 Сепаратор между токопроводящей жилой и изоляцией

Допускается наложение разделительной ленты из соответствующего материала между жилой из луженых или нелуженых проволок и изоляцией. После старения, указанного в таблице 1, медные жилы из нелуженых проволок как при наличии сепаратора, так и без него, и в изоляции из резины типа IE1 не должны темнеть.

5.1.4 Проверка конструкции

Соответствие требованиям 5.1.1 и 5.1.2, включая требования ГОСТ 22483, проверяют осмотром и измерением.

5.1.5 Электрическое сопротивление

Если не оговорено особо в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.), электрическое сопротивление каждой токопроводящей жилы кабеля при 20 °С должно соответствовать требованиям ГОСТ 22483 для жилы данного класса.

Соответствие проверяют испытанием по 2.1 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5.2 Изоляция

5.2.1 Материал

Изоляция должна быть выполнена из резины, тип которой для кабеля каждого типа устанавливается в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.):

- тип IE1 — для кабелей с изоляцией из резины общепромышленного применения;
- тип IE2 — для кабелей с изоляцией из кремнийорганической резины;
- тип IE3 — для кабелей с изоляцией из резины на основе этиленвинилацетатного каучука или аналогичных материалов.

Требования к испытаниям этих резин приведены в таблице 1.

Максимальная рабочая температура кабелей, изолированных резиной одного из указанных типов, приведена в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

5.2.2 Наложение изоляции на токопроводящую жилу

Изоляция должна плотно прилегать к токопроводящей жиле или сепаратору.

В стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.) для кабеля каждого типа установлено, должна ли изоляция накладываться одним или несколькими слоями и должна ли на нее быть наложена прорезиненная лента. Изоляция должна легко удаляться без повреждения самой изоляции, токопроводящей жилы или слоя олова, или другого металлического покрытия, если оно имеется. Проверку на соответствие этому требованию проводят внешним осмотром и испытанием вручную.

5.2.3 Толщина

Среднее значение толщины изоляции должно быть не менее установленного для кабеля каждого типа и размера в таблицах стандартов на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

Толщина в любом месте может быть менее установленного значения при условии, что разность не превышает 0,1 мм + 10 % установленного значения. Соответствие этому требованию проверяют испытанием, приведенным в 1.9 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5.2.4 Механические характеристики до и после старения

Изоляция должна иметь соответствующую механическую прочность и эластичность в температурном диапазоне, в котором она используется при нормальной эксплуатации кабеля.

Соответствие этому требованию проверяют испытаниями, приведенными в таблице 1.

Старение жил, изолированных резиной типа IE1, проводят без удаления токопроводящей жилы и сепаратора, если он имеется.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Требования к неэлектрическим испытаниям изоляции из резины

Испытание	Единица измерения	Тип резины			Стандарт на метод испытания	
		IE1	IE2	IE3	Обозначение	Номер пункта или раздела
1 Прочность при растяжении и удлинение при разрыве					ГОСТ Р МЭК 60811-1-1	9.1
1.1 Характеристики в состоянии поставки						
1.1.1 Значение прочности при растяжении, среднее, не менее	$Н/мм^2$	5,0	5,0	6,5		
1.1.2 Значение удлинения при разрыве, среднее, не менее	%	250	150	200		
1.2 Характеристики после старения в термостате					Для IE1 ГОСТ Р МЭК 60245-2	4
					Для IE2 и IE3 ГОСТ Р МЭК 60811-1-1	9.1
					и ГОСТ Р МЭК 811-1-2	8.1
1.2.1 Условия старения:						
- температура	°С	80±2	200±2	150±2		
- продолжительность	ч	7 × 24	10 × 24	7 × 24		
1.2.2 Значение прочности при растяжении:						
- среднее, не менее	$Н/мм^2$	4,2	4,0	—		
- отклонение*, не более	%	±25	—	±30		

Продолжение таблицы 1

Испытание	Единица измерения	Тип резины			Стандарт на метод испытания	
		IE1	IE2	IE3	Обозначение	Номер пункта или раздела
1.2.3 Значение удлинения при разрыве:						
- среднее, не менее	%	250	120	—		
- отклонение*, не более	%	±25	—	±30		
1.3 Характеристики после старения в кислородной бомбе					ГОСТ Р МЭК 60245-2	4
1.3.1 Условия старения:						
- температура	°С	70±1	—	—		
- продолжительность	ч	4 × 24	—	—		
1.3.2 Значение прочности при растяжении:						
- среднее, не менее	Н/мм^2	4,2	—	—		
- отклонение*, не более	%	±25	—	—		
1.3.3 Значение удлинения при разрыве:						
- среднее, не менее	%	250	—	—		
- отклонение*, не более	%	±25	—	—		
1.4 Характеристики после старения в воздушной бомбе					ГОСТ Р МЭК 811-1-2	8.2
1.4.1 Условия старения:						
- температура	°С	—	—	150±3		
- продолжительность	ч	—	—	7 × 24		
1.4.2 Значение прочности при растяжении, среднее, не менее	Н/мм^2	—	—	6,0		
1.4.3 Значение удлинения при разрыве, отклонение*, не более	%	—	—	—30**		
2 Испытание на тепловую деформацию					ГОСТ Р МЭК 60811-2-1	9
2.1 Условия испытания:						
- температура	°С	200±3	200±3	200±3		
- время под нагрузкой	мин	15	15	15		
- механическое напряжение	Н/мм^2	0,20	0,20	0,20		
2.2 Результаты испытания:						
- удлинение под нагрузкой, не более	%	175	175	100		
- удлинение после охлаждения, не более	%	25	25	25		
3 Испытание под давлением при высокой температуре				ГОСТ Р МЭК 60811-3-1	ГОСТ Р МЭК 60811-3-1	8.1
3.1 Условия испытания:						
- усилие, создаваемое лезвием		—	—	8.1.4		
- продолжительность нагревания под нагрузкой		—	—	8.1.5		
- температура	°С	—	—	150±2		
3.2 Результат испытания — среднее значение глубины отпечатка, не более	%	—	—	50		

* Отклонение — отношение разности между средним значением после старения и средним значением до старения к среднему значению до старения, выраженное в процентах.

** Положительное отклонение не нормируется.

5.3 Заполнение

5.3.1 Материал

Если не указано особо в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.), заполнение должно состоять из одного или комбинации следующих материалов:

- резины или невулканизированной резиновой смеси;
- натуральных или синтетических текстильных материалов;
- бумаги.

При этом не должно быть взаимного вредного воздействия компонентов заполнения, изоляции и/или оболочки.

5.3.2 Наложение

Для кабеля каждого типа (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.) устанавливают, имеет ли кабель заполнение или оболочка проникает между жилами, образуя заполнение (см. 5.5.2). Заполнение должно заполнять пространство между изолированными жилами, придавая сердечнику кабеля практически круглую форму. Заполнение должно удаляться без повреждения изолированных жил. Сердечник из изолированных жил с заполнением может быть скреплен пленкой или лентой.

5.4 Текстильная оплетка

5.4.1 Материал

Пряжа текстильной оплетки должна быть из материала, установленного для каждого типа кабеля в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т. д.) Если в стандартах на конкретные кабели указана текстильная оплетка, пряжа может быть из натуральных материалов (хлопка, обработанного хлопка, натурального шелка) или синтетических (искусственного шелка, полиамида и др.), или нитей стекловолокна или другого аналогичного материала.

5.4.2 Наложение оплетки

Оплетка должна быть однородной, без узлов или пропусков. Оплетка из нитей стекловолокна должна быть пропитана соответствующим составом для ее упрочнения.

5.5 Оболочка

5.5.1 Материал

Оболочка должна быть выполнена из резины, тип которой указан для кабеля каждого типа в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

Тип SE3 применяют для кабелей в оболочке из резины.

Тип SE4 применяют для кабелей в оболочке из резины на основе полихлоропрена или другого аналогичного синтетического эластомера. Требования к испытаниям этих резин приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Требования к неэлектрическим испытаниям оболочек из резины

Испытание	Единица измерения	Тип резины		Стандарт на метод испытания	
		SE3	SE4	Обозначение	Номер пункта или раздела
1 Прочность при растяжении и удлинение при разрыве				ГОСТ Р МЭК 60811-1-1	9.2
1.1 Характеристики в состоянии поставки					
1.1.1 Значение прочности при растяжении, среднее, не менее	$Н/мм^2$	7,0	10,0		
1.1.2 Значение удлинения при разрыве, среднее, не менее	%	300	300		
1.2 Характеристики после старения в термостате				ГОСТ Р МЭК 60811-1-1	8.1.3.1
1.2.1 Условия старения:					
- температура	°С	70±2	70±2		
- продолжительность	ч	10 × 24	10 × 24		

Продолжение таблицы 2

Испытание	Единица измерения	Тип резины		Стандарт на метод испытания	
		SE3	SE4	Обозначение	Номер пункта или раздела
1.2.2 Значение прочности при растяжении:					
- среднее, не менее	$Н/мм^2$	—	—		
- отклонение*, не более	%	±20	—15**		
1.2.3 Значение удлинения при разрыве:					
- среднее, не менее	%	250	250		
- отклонение*, не более	%	±20	—25**		
1.3 Механические характеристики после выдержки в минеральном масле				ГОСТ Р МЭК 60811-2-1	10
1.3.1 Условия испытания:					
- температура масла	°С	—	100±2		
- продолжительность выдержки в масле	ч	—	24		
1.3.2 Значение прочности при растяжении, отклонение*, не более	%	—	±40		
1.3.3 Значение удлинения при разрыве, отклонение*, не более	%	—	±40		
2 Испытание на тепловую деформацию				ГОСТ Р МЭК 60811-2-1	9
2.1 Условия испытания:					
- температура	°С	200±3	200±3		
- время под нагрузкой	мин	15	15		
- механическое напряжение	$Н/мм^2$	0,20	0,20		
2.2 Результаты испытания:					
- удлинение под нагрузкой, не более	%	175	175		
- удлинение после охлаждения, не более	%	25	25		
3 Испытание на изгиб при низкой температуре				ГОСТ Р МЭК 811-1-4	8.2
3.1 Условия испытания:					
- температура	°С	—	—35±2		
- время воздействия низкой температуры		—	См. ГОСТ Р МЭК 811-1-4, 8.2.3		
3.2 Оценка результатов		—	Отсутствие трещин		
4 Испытание на удлинение при низкой температуре				ГОСТ Р МЭК 811-1-4	8.4
4.1 Условия испытания:					
- температура	°С	—	—35±2		
- время воздействия низкой температуры		—	См. ГОСТ Р МЭК 811-1-4, 8.4.4		
4.2 Результат испытания — удлинение без разрыва, не менее	%	—	30		

* Отклонение—отношение разности между средним значением после старения и средним значением до старения к среднему значению до старения, выраженное в процентах.

** Положительное отклонение не нормируется.

5.5.2 Наложение

Защитная оболочка должна состоять из одного или двух слоев (внутренний слой или внутренняя оболочка и наружный слой или наружная оболочка) в соответствии с указанным для кабеля каждого типа в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т. д.).

5.5.2.1 *Однослойная оболочка*

Оболочка должна быть наложена одним слоем:

- на изолированную жилу одножильных кабелей;
- на сердечник из изолированных жил с заполнением многожильных кабелей.

Снятие оболочки многожильных кабелей не должно вызывать повреждение изолированных жил.

Допускается наложение под оболочку ленты или пленки.

В некоторых случаях, оговоренных в стандартах на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т. д.), оболочка может проникать в пространство между изолированными жилами, образуя заполнение (см. 5.3.2).

5.5.2.2 *Двуслойная оболочка*

Внутренний слой

Внутренний слой или внутренняя оболочка должен быть наложен в соответствии с требованиями 5.5.2.1. Поверх внутреннего слоя может быть наложена прорезиненная лента или другой аналогичный материал. Толщина ленты или сепаратора, если она не более 0,5 мм, может быть при измерении включена в толщину внутренней оболочки при условии, что лента или сепаратор имеют адгезию к оболочке.

Наружный слой

Наружный слой или наружная оболочка должен быть наложен поверх внутренней оболочки или ленты. Она может иметь или не иметь адгезии к внутреннему слою или ленте. Если наружный слой имеет адгезию к внутреннему слою, это проверяют визуально; если между наружным и внутренним слоем адгезия отсутствует, то они должны легко разделяться.

5.5.3 Толщина

Среднее значение толщины оболочки должно быть не менее установленного для кабеля каждого типа и размера в таблицах стандартов на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

Если не указано особо, толщина в любом месте может быть менее установленного значения при условии, что разность не превышает 0,1 мм + 15 % установленного значения.

Соответствие этому требованию проверяют испытанием, приведенным в 1.10 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Примечание — В приложении Б приведен метод расчета для определения толщины оболочки кабелей типов 60245 IEC 53, 60245 IEC 57 и 60245 IEC 66 по ГОСТ Р МЭК 60245-4.

5.5.4 Механические характеристики до и после старения

Оболочка должна иметь соответствующую механическую прочность и эластичность в температурном диапазоне, в котором ее используют при нормальной эксплуатации кабеля.

Соответствие этому требованию проверяют испытаниями, приведенными в таблице 2.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 2.

5.6 Испытания кабелей

5.6.1 Электрические характеристики

Кабели должны иметь соответствующую электрическую прочность и сопротивление изоляции.

Соответствие этим требованиям проверяют испытаниями, приведенными в таблице 3.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 3.

5.6.2 Наружные размеры

Средние значения наружных размеров кабелей должны быть в пределах, установленных в таблицах стандартов на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.).

Разность между двумя любыми значениями наружного диаметра кабелей в оболочке в одном и том же сечении (овальность) не должна превышать 15 % верхнего предела, установленного для среднего значения наружного диаметра.

Соответствие этому требованию проверяют испытанием, приведенным в 1.11 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5.6.3 Механическая прочность гибких кабелей

Гибкие кабели должны быть стойкими к изгибу и другим механическим воздействиям, возникающим при нормальной эксплуатации. Если установлено в стандартах на конкретные кабели

(ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т. д.), проверку соответствия этому требованию проводят испытаниями, приведенными в разделе 3 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5.6.3.1 *Испытание на гибкость гибких кабелей*

См. 3.1 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Гибкие кабели с токопроводящими жилами сечением более 4 мм^2 и все одножильные кабели не подвергают этому испытанию.

Во время испытания при 15 000 возвратно-поступательных движений, т. е. 30 000 одиночных ходах не должно быть прерывания протекающего по жилам тока или короткого замыкания между жилами.

После этого испытания оболочку, если она имеется, с кабелей с тремя и более жилами удаляют. Затем кабели или изолированные жилы должны выдержать испытание напряжением не более 2000 В в соответствии с 2.2 или 2.3 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Таблица 3 — Таблица к электрическим испытаниям кабелей с изоляцией из резины

Испытание	Единица измерения	Номинальное напряжение кабелей, В			Стандарт на метод испытания	
		300/300	300/500	450/750	Обозначение	Номер пункта
1 Измерения электрического сопротивления токопроводящих жил		См. ГОСТ 22483 и стандарты на конкретные кабели (ГОСТ Р МЭК 60245-3, ГОСТ Р МЭК 60245-4 и т.д.)			ГОСТ Р МЭК 60245-2	2.1
1.1 Максимальные значения сопротивления						
2 Испытание напряжением кабелей					ГОСТ Р МЭК 60245-2	2.2
2.1 Условия испытания:						
- длина образца, не менее	м	10	10	10		
- время выдержки в воде, не менее	ч	1	1	1		
- температура воды	°С	20±5	20±5	20±5		
2.2 Испытательное напряжение (переменного тока)	В	2000	2000	2500		
2.3 Длительность приложения напряжения, не менее	мин	5	5	5		
2.4 Оценка результатов		Отсутствие пробоя				
3 Испытание напряжением изолированных жил					ГОСТ Р МЭК 60245-2	2.3
3.1 Условия испытания:						
- длина образца	м	5	5	5		
- время выдержки в воде, не менее	ч	1	1	1		
- температура воды	°С	20±5	20±5	20±5		
3.2 Испытательное напряжение (переменного тока) при толщине изоляции:						
- до 0,6 мм включ.	В	1500	1500	—		
- св.0,6 мм	В	2000	2000	2500		
3.3 Длительность приложения напряжения, не менее	мин	5	5	5		
3.4 Оценка результатов		Отсутствие пробоя				
4 Измерение сопротивления изоляции при температуре св. 90°С*					ГОСТ Р МЭК 60245-2	2.4
4.1 Условия испытания — температура	°С	—	110			
4.2 Оценка результатов		—	ГОСТ Р МЭК 60245-7, таблицы 1 и 3			

* Только для кабелей с этиленвинилацетатной резиновой изоляцией по ГОСТ Р МЭК 60245-7.

5.6.3.2 *Испытание на статическую гибкость*

См. 3.2 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Среднее арифметическое двух значений l' (см. ГОСТ Р МЭК 60245-2, рисунок 2) не должно превышать установленных в таблице 4 — для сварочных кабелей и в таблице 5 — для лифтовых кабелей.

Таблица 4 — Требования к испытанию на статическую гибкость кабелей для электронной дуговой сварки

Номинальное сечение жилы, мм^2	Расстояние l', см, не более	Номинальное сечение жилы, мм^2	Расстояние l', см, не более
16	45	50	50
25	45	70	55
35	50	95	60

Таблица 5 — Требования к испытанию на статическую гибкость лифтовых кабелей

Тип лифтового кабеля	Число изолированных жил	Расстояние l', см, не более	Тип лифтового кабеля	Число изолированных жил	Расстояние l', см, не более
Кабель в оплетке	До 12 включ. 16 и 18 Св. 18	70 90 125	Кабель в оболочке из резины, в т.ч. на основе полихлоропрена или аналогичного синтетического эластомера	До 12 включ. 16 и 18 Св. 18	115 125 150

5.6.3.3 *Испытание на износостойкость*

См. 3.3 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

После испытания 20 000 одиночными ходами изоляции закрепленного образца не должна быть видна на общей длине более 10 мм.

После этого испытания закрепленный образец должен выдержать испытание напряжением в соответствии с 2.2 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

5.6.3.4 *Прочность при растяжении центрального сердечника лифтовых кабелей*

См. 3.4 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

При испытании центральный сердечник или центральный грузонесущий трос не должны иметь обрыва.

5.6.3.5 *Испытание лифтовых кабелей на нераспространение горения*

См. 5 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Кабели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 332-1, и, кроме того, при испытании не должно быть короткого замыкания между изолированными жилами.

5.6.3.6 *Испытание текстильных оплеток на нагревостойкость*

См. 6 ГОСТ Р МЭК 60245-2.

Кабель считают выдержавшим испытание, если оплетка или любой элемент оплетки не расплавились или не обуглились.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Кодовое обозначение

Типы кабелей, приведенные в настоящем стандарте, обозначают двумя цифрами с предшествующим ссылочным номером настоящего стандарта.

Первая цифра обозначает основной класс кабеля, вторая — конкретный тип в пределах основного класса.

Классы и типы следующие:

0 — кабель без оболочки для стационарной прокладки:

03 — кабель с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией с допустимой температурой на жиле 180 °С (60245 IEC 03);

04 — кабель одножильный, с жилой ограниченной гибкости, с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией, без оболочки, с допустимой температурой на жиле 110 °С, на напряжение 750 В (60245 IEC 04);

05 — кабель одножильный, с гибкой жилой, с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией, без оболочки, с допустимой температурой на жиле 110 °С, на напряжение 750 В (60245 IEC 05);

06 — кабель одножильный, с жилой ограниченной гибкости, с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой или другой аналогичной синтетической эластомерной изоляцией, без оболочки, с допустимой температурой на жиле 110 °С, на напряжение 500 В (60245 IEC 06);

07 — кабель одножильный, с гибкой жилой, с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой или другой аналогичной синтетической эластомерной изоляцией, без оболочки, с допустимой температурой на жиле 110 °С, на напряжение 500 В (60245 IEC 07);

5 — гибкие кабели (шнуры) для нормальных условий эксплуатации:

51 — шнур в оплетке (60245 IEC 51);

53 — шнур в нормальной резиновой оболочке (60245 IEC 53);

57 — шнур в нормальной полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке (60245 IEC 57);

58 — кабель в полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке для декоративных цепей:
60245 IEC 58 — для круглого кабеля,
60245 IEC 58 f — для плоского кабеля;

6 — гибкие кабели для тяжелых условий эксплуатации:

66 — гибкий кабель в усиленной полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке (60245 IEC 66);

7 — гибкие кабели для специальных условий эксплуатации:

70 — лифтовый кабель в оплетке (60245 IEC 70);

74 — лифтовый кабель в резиновой оболочке (60245 IEC 74);

75 — лифтовый кабель в полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке (60245 IEC 75);

8 — гибкие кабели специального назначения:

81 — кабель для электродной дуговой сварки в резиновой оболочке(60245 IEC 81);

82 — кабель для электродной дуговой сварки в полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке (60245 IEC 82);

86 — шнур с резиновой изоляцией и оболочкой для областей применения, требующих повышенной гибкости (60245 IEC 86);

87 — шнур с резиновой изоляцией, в оболочке из сшитого поливинилхлоридного пластиката (XLPVC) для областей применения, требующих повышенной гибкости (60245 IEC 87);

88 — шнур с изоляцией и оболочкой из сшитого поливинилхлоридного пластиката (XLPVC) для областей применения, требующих повышенной гибкости (60245 IEC 88).

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Метод расчета толщины оболочки кабелей типов 60245 IEC 53, 60245 IEC 57 и 60245 IEC 66 по ГОСТ Р МЭК 60245-4

Б.1 Общие положения

Метод расчета толщины оболочки применяют для кабелей следующих типов по ГОСТ Р МЭК 60245-4, имеющих две, три, четыре или пять жил:

60245 IEC 53 — шнур в нормальной резиновой оболочке;

60245 IEC 57 — шнур в нормальной полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке;

60245 IEC 66 — гибкий кабель в усиленной полихлоропреновой или аналогичной синтетической эластомерной оболочке.

Примечание — Данный метод расчета не был использован для установления толщины оболочек кабелей, приведенных в ГОСТ Р МЭК 60245-4. Он должен применяться только в случае возможного расширения указанных выше типов.

Б.2 Формулы для расчета

Для расчета применяют следующие формулы:

а) для кабелей типов 60245 IEC 53 и 60245 IEC 57

$$t_s = 0{,}085\ D_f + 0{,}45, \qquad (Б.1)$$

б) для кабеля типа 60245 IEC 66 с токопроводящими жилами сечением до 6 мм^2 включительно

$$t_s = 0{,}13\ D_f + 0{,}74, \qquad (Б.2)$$

в) для кабеля типа 60245 IEC 66 с токопроводящими жилами сечением свыше 6 мм^2

$$t_s = 0{,}11\ D_f + 0{,}8, \qquad (Б.3)$$

где t_s — толщина оболочки, мм;

D_f — расчетный диаметр по скрутке изолированных жил, мм.

Расчетный диаметр (D_f) определяют по формуле

$$D_f = k\ (d_L + 2\ t_i), \qquad (Б.4)$$

где d_L — расчетный диаметр токопроводящей жилы, мм;

t_i — установленная толщина изоляции, мм;

k — коэффициент скрутки.

Расчетный диаметр d_L токопроводящей жилы (диаметр сплошной токопроводящей жилы) для каждого номинального сечения токопроводящей жилы приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Расчетный диаметр d_L токопроводящей жилы, мм	Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Расчетный диаметр d_L токопроводящей жилы, мм
0,75	1,0	50	8,0
1,0	1,1	70	9,4
1,5	1,4	95	11,0
2,5	1,8	120	12,4
4	2,3	150	13,8
6	2,8	185	15,3
10	3,6	240	17,5
16	4,5	300	19,6
25	5,6	400	22,6
35	6,7		

Коэффициент скрутки k для кабелей с числом изолированных жил не более пяти приведен в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Число жил	2	3	4	5
k	2,00	2,16	2,42	2,70

Б.3 Округление чисел при расчете толщины оболочки

Расчетный диаметр D_f и значение толщины оболочки t_s округляют с точностью до одного десятичного знака.

Цифру в первом десятичном знаке оставляют без изменения, если цифра во втором десятичном знаке до округления менее 5; цифру в первом десятичном знаке увеличивают на 1, если цифра во втором десятичном знаке перед округлением 5 или более.

УДК 621.315.2:006.354 ОКС 29.060.20 Е46 ОКП 35 0000

Ключевые слова: кабели, резиновая изоляция, номинальное напряжение, общие требования

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 26.03.2003. Подписано в печать 28.04.2003. Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 1,70.
Тираж 235 экз. С 10439. Зак. 381.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru