ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 60227-6-2011

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.315.3.027.8(083.74)(476) МКС 29.060.20 КП 03 IDT

Ключевые слова: лифтовые кабели, поливинилхлоридная изоляция, номинальное напряжение, оболочка, гибкие соединения

ОКП РБ 31.30.13

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20 января 2011 г. № 2

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60227-6:2001 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Lift cables and cables for flexible connections (Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 6. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 20 «Электрические кабели» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой на территории Республики Беларусь ГОСТ Р МЭК 60227-6-2002)

© Госстандарт, 2011

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Плоские лифтовые кабели и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке 2
3.1 Кодовое обозначение 2
3.2 Номинальное напряжение 2
3.3 Конструкция 2
3.4 Испытания 3
3.5 Указания по применению 5
4 Круглые лифтовые кабели и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке 7
4.1 Кодовое обозначение 7
4.2 Номинальное напряжение 7
4.3 Конструкция 7
4.4 Испытания 9
4.5 Указания по применению 11
Приложение А (обязательное) Метод приблизительного расчета размеров оболочки 13
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 14

Введение

Настоящий стандарт является идентичным международному стандарту IEC 60227-6:2001 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 6. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений».

Приложение А является неотъемлемой частью настоящего стандарта.

В серию международных стандартов IEC 60227 входят и другие части под общим названием «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно»:

– часть 1. Общие требования;
– часть 2. Методы испытаний;
– часть 3. Кабели без оболочки для стационарной прокладки;
– часть 5. Гибкие кабели (шнуры);
– часть 6. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений;
– часть 7. Гибкие экранированные и неэкранированные кабели, двужильные или многожильные.

Настоящий стандарт применяют совместно с частями 1 и 2.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно
Часть 6
ЛИФТОВЫЕ КАБЕЛИ И КАБЕЛИ ДЛЯ ГИБКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабелі з полівінілхларыднай ізаляцыяй на намінальнае напружанне да 450/750 В уключна
Частка 6
ЛІФТАВЫЯ КАБЕЛІ І КАБЕЛІ ДЛЯ ГІБКІХ ЗЛУЧЭННЯЎ

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V
Part 6
Lift cables and cables for flexible connections

Дата введения 2011-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает дополнительные технические требования как к круглым, так и к плоским лифтовым кабелям и кабелям для гибких соединений на номинальное напряжение до 450/750 В включительно.

Кабели должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 60227-1, и дополнительным требованиям, установленным в настоящем стандарте.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 60096-0-1:2000 Кабели радиочастотные. Часть 0-1. Руководство по составлению частных технических условий. Раздел 1. Коаксиальные кабели

IEC 60227-1:2007 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования

IEC 60227-2:2003 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний

IEC 60228:2004 Проводники изолированных кабелей

IEC 60332-1-1:2004 [1)] Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-1. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Испытательное оборудование

IEC 60332-1-2:2004 [1)] Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов

IEC 60502-1:2009 Кабели силовые с прессованной изоляцией и кабельная арматура на номинальное напряжение от 1 кВ (U_m = 1,2 кВ) до 30 кВ (U_m = 36 кВ). Часть 1. Кабели на номинальное напряжение 1 кВ (U_m = 1,2 кВ) и 3 кВ (U_m = 3,6 кВ)

IEC 60811-1-1:2001 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-1. Методы общего применения. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств

[1)] Действует взамен IEC 60332-1:1993.

Издание официальное

IEC 60811-1-2:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения

IEC 60811-1-4:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-4. Методы общего применения. Испытание при низкой температуре

IEC 60811-3-1:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы для поливинилхлоридных компаундов. Раздел 1. Испытание давлением при высокой температуре. Испытания на стойкость к растрескиванию

IEC 60811-3-2:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы для поливинилхлоридных компаундов. Раздел 2. Испытание на потерю массы. Испытание на термостабильность

3 Плоские лифтовые кабели и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке

3.1 Кодовое обозначение

60227 IEC 71f.

3.2 Номинальное напряжение

– 300/500 В – для кабелей с токопроводящими жилами номинальным сечением не более 1 мм^2;
– 450/750 В – для кабелей с токопроводящими жилами номинальным сечением более 1 мм^2.

3.3 Конструкция

3.3.1 Токопроводящая жила

Число токопроводящих жил: 3, 4, 5, 6, 9, 12, 16, 18, 20 или 24.
Число токопроводящих жил в зависимости от их номинального сечения приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Номинальное сечение и число токопроводящих жил

Номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2	Число токопроводящих жил
0,75 и 1	(3), (4), (5), 6, 9, 12, (16), (18), (20) или 24
1,5 и 2,5	(3), 4, 5, 6, 9 или 12
4, 6, 10, 16 и 25	4 или 5

Значения, указанные в скобках, являются непредпочтительными.

Токопроводящие жилы должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 60228 для жил класса 5.

Боковые токопроводящие жилы могут состоять из медных или стальных проволок. Номинальное геометрическое поперечное сечение боковых жил должно быть равно номинальному геометрическому поперечному сечению других токопроводящих жил, а максимальное электрическое сопротивление стальных токопроводящих жил не должно превышать максимальное электрическое сопротивление медной токопроводящей жилы с таким же номинальным сечением более чем в два раза.

3.3.2 Изоляция

На каждую токопроводящую жилу должна быть наложена изоляция из поливинилхлоридного компаунда типа ПВХ/D.

Толщина изоляции должна соответствовать значению, приведенному в таблице 4 (графа 2).

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее значения, приведенного в таблице 4 (графа 3).

3.3.3 Расположение жил и упрочняющих элементов (если они имеются)

Жилы должны быть расположены параллельно. Допускается, однако, расположение жил группами по 2, 3, 4 или 5 жил. В этом случае внутри каждой группы может быть размещена разрывная нить, которая позволяет отделять жилы друг от друга без повреждения изоляции.

Допускается применение упрочняющего (их) элемента (элементов) из текстильного материала.

Допускается также применение металлического упрочняющего элемента (или элементов). В этом случае он (они) должен (должны) быть покрыт (ы) изоляционным материалом, стойким к истиранию.

Если жилы объединяют в группы, то эти группы должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Группы жил

Число жил	5	6	9	12	16	18	20	24
Группа жил	2 + 1 + 2	2 × 3	3 × 3	3 × 4	4 × 4	4 + 5 + 5 + 4	5 × 4	6 × 4

Номинальное значение просвета e_1, разделяющего группы жил, приведено в таблице 5 (графа 2) (см. также рисунок 1).

Среднее значение просвета e_1 не нормировано. Однако любое значение просвета между группами жил может быть меньше номинального значения e_1, если разница не превышает 0,2 мм плюс 20 % номинального значения.

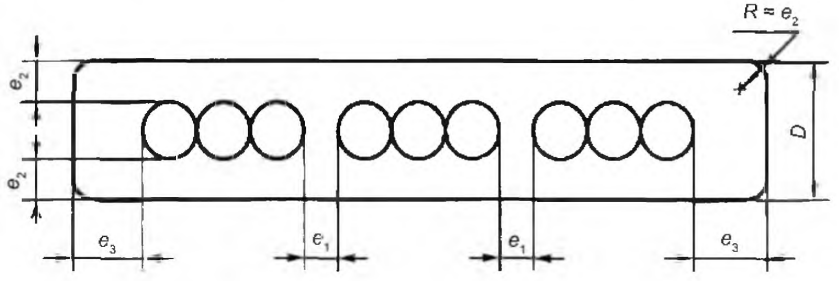
3.3.4 Оболочка

Оболочка должна быть из поливинилхлоридного компаунда типа ПВХ/ST5, наложенного вокруг жил.

Оболочка должна быть наложена без образования пустот и прилипания к изолированным жилам. Края кабеля должны быть закруглены.

Толщина оболочки должна соответствовать установленным значениям e_2 и e_3, приведенным в таблице 5 (графа 3) (см. также рисунок 1).

Среднее значение e_2 и среднее значение e_3 не должны быть меньше соответствующих установленных значений. Однако толщина в любом месте может быть меньше установленного значения, если разница не превышает 0,2 мм плюс 20 % соответствующего установленного значения.



D – меньший размер кабеля

Примечание – Рисунок приведен для иллюстрации толщины оболочки и просвета, приведенных в таблице 5, и не отображает действительную конструкцию кабеля.

Рисунок 1 – Поперечное сечение кабеля

3.4 Испытания

Соответствие требованиям 3.3 проверяют внешним осмотром и испытаниями, указанными в таблице 6. Для кабелей с прямоугольным поперечным сечением должны учитываться указанные ниже изменения и дополнения. Если применимо, требования 3.4.1 – 3.4.5 должны выполняться в сочетании с соответствующими испытаниями, указанными в таблице 6.

3.4.1 Испытание оболочек давлением при высокой температуре

Если меньшие стороны кабеля имеют полностью закругленные края, это испытание проводят на одной из меньших сторон в соответствии с IEC 60811-3-1 (подраздел 8.2). Рассчитывают сжимающее усилие, учитывая, что *D* – меньший размер кабеля, а δ – среднее значение толщины оболочки e_3, как определено в IEC 60811-1-1 (пункт 8.1.4).

Если меньшие стороны кабеля плоские или почти плоские, как показано на рисунке 1, то испытание проводят в соответствии с IEC 60811-3-1 (подраздел 8.2) с учетом следующих изменений метода:

а) Подготовка испытуемого образца.

Вырезают полоску с более широкой стороны кабеля в направлении его оси. На внутренней стороне полоски удаляют шлифованием или срезанием только выступы. Ширина испытуемой полоски должна быть не менее 10 мм, но не более 20 мм. Толщина полоски должна быть измерена в месте приложения сжимающего усилия *F*.

b) Положение испытуемого образца в испытательном устройстве.

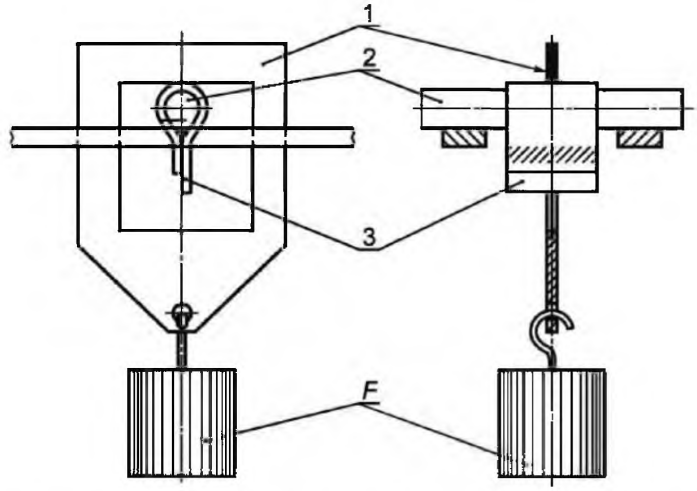
Полоску изгибают вокруг металлического стержня, диаметр которого приблизительно равен диаметру жилы кабеля; продольная ось полоски должна быть перпендикулярна оси стержня. Необходимо обеспечить, чтобы внутренняя поверхность полоски контактировала со стержнем по дуге не менее 120° (см. рисунок 2). Металлическая пластина испытательного устройства должна располагаться посередине испытуемого образца.

c) Расчет сжимающего усилия.

Расчет сжимающего усилия – в соответствии с IEC 60811-3-1 (пункт 8.2.4), при этом d – толщина полоски в месте приложения усилия, мм, D – диаметр стержня плюс удвоенное значение d, мм.

d) Отпечаток.

Глубина отпечатка от пластины должна соотноситься с первоначальным значением d, как описано выше.



1 – металлическая пластина; 2 – стержень; 3 – зафиксированный испытуемый образец, изогнутый вокруг стержня; F – сжимающее усилие

Рисунок 2 – Устройство для определения твердости вдавливанием

3.4.2 Испытание готового кабеля на удар при низкой температуре

Значения массы ударника, установленные в IEC 60811-1-4 (пункт 8.5.4), выбирают в зависимости от меньшего размера плоского кабеля.

3.4.3 Испытание на гибкость

Данное испытание не применяется для лифтовых кабелей. (Более приемлемый метод испытания для этих кабелей находится на стадии рассмотрения.)

Данное испытание проводят только на кабелях с токопроводящими жилами с площадью номинального поперечного сечения 0,75; 1; 1,5; 2,5 или 4 мм^2 и числом жил не более 5.

Масса груза, приложенного к каждому концу кабеля, и диаметры роликов A и B должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Испытание на гибкость

Тип гибкого кабеля	Масса груза, кг	Диаметр роликов, мм
Номинальное сечение жил плоского кабеля в поливинилхлоридной оболочке для гибких соединений, мм^2:		
0,75 и 1,00	1,0	80
1,50 и 2,50	1,5	120
4,00	2,0	200

3.4.4 Испытание на статическую гибкость

Данное испытание проводят в соответствии с IEC 60227-2 (подраздел 3.5).

Расстояние *l'* должно быть не более 0,70 м.

3.4.5 Испытание на нераспространение горения

При данном испытании пламя прикладывают в середине плоской стороны кабеля.

3.5 Указания по применению

Для лифтов и подъемников кабели типа 60227 IEC 71f применяют в случаях, если длина свободно висящего кабеля составляет не более 35 м, а скорость перемещения не превышает 1,6 м/с. Применение кабелей вне указанных пределов должно быть согласовано между заказчиком и изготовителем, например, в части добавления упрочняющего элемента.

Кабели по настоящему стандарту не предназначены для эксплуатации при температуре ниже 0 °С.

Максимальная температура токопроводящей жилы при нормальной эксплуатации – 70 °С.

Примечание – Другие указания находятся на стадии рассмотрения.

Таблица 4 – Общие технические характеристики кабеля типа 60227 IEC 71f

Номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2	Установленное значение толщины изоляции, мм	Электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км при 70 °С, МОм, не менее
1	2	3
0,75	0,6	0,011
1	0,6	0,010
1,5	0,7	0,010
2,5	0,8	0,009
4	0,8	0,007
6	0,8	0,006
10	1,0	0,005 6
16	1,0	0,004 6
25	1,2	0,004 4

Таблица 5 – Значение просвета между группами жил (если они имеются) и толщина оболочки кабеля типа 60227 IEC 71f

Номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2	Номинальное значение просвета e_1, мм	Установленное значение толщины оболочки, мм	
		e_2	e_3
0,75	1,0	0,9	1,5
1	1,0	0,9	1,5
1,5	1,0	1,0	1,5
2,5	1,5	1,0	1,8
4	1,5	1,2	1,8
6	1,5	1,2	1,8
10	1,5	1,4	1,8
16	1,5	1,5	2,0
25	1,5	1,6	2,0

Таблица 6 – Испытания кабеля типа 60227 IEC 71f

Испытания	Категория испытаний	Стандарт на метод испытаний
1 Электрические испытания		IEC 60227-2
1.1 Сопротивление токопроводящих жил	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.1)
1.2 Испытание изолированных жил напряжением в зависимости от номинального напряжения:		
1.2.1 Испытательное напряжение 1 500 В для U_o/U 300/500 В и при толщине изоляции до 0,6 мм включительно	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.3)
1.2.2 Испытательное напряжение 2 500 В для U_o/U 450/750 В и при толщине изоляции более 0,6 мм	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.3)
1.3 Испытание готового кабеля напряжением в зависимости от номинального напряжения:		
1.3.1 Испытательное напряжение 2 000 В для U_o/U 300/500 В	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.2)
1.3.2 Испытательное напряжение 2 500 В для U_o/U 450/750 В	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.2)
1.4 Сопротивление изоляции при 70 °C	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.4)
2 Требования к конструкции и конструктивным размерам		IEC 60227-1 и IEC 60227-2
2.1 Проверка соответствия требованиям к конструкции	T, S	IEC 60227-1 Внешний осмотр и испытания вручную
2.2 Измерение толщины изоляции	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 1.9)
2.3 Измерение толщины оболочки	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 1.10)
3 Механические характеристики изоляции		
3.1 Испытание на растяжение до старения	T	IEC 60811-1-1 (подраздел 9.1)
3.2 Испытание на растяжение после старения	T	IEC 60811-1-2 (пункт 8.1.3)
3.3 Испытание на потерю массы	T	IEC 60811-3-2 (подраздел 8.1)
4 Механические характеристики оболочки		
4.1 Испытание на растяжение до старения	T	IEC 60811-1-1 (подраздел 9.2)
4.2 Испытание на растяжение после старения	T	IEC 60811-1-2 (пункт 8.1.3)
4.3 Испытание на потерю массы	T	IEC 60811-3-2 (подраздел 8.2)
5 Испытание давлением при высокой температуре		IEC 60811-3-1
5.1 Изоляция	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 8.1)
5.2 Оболочка	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 8.2) См. также 3.4.1
6 Эластичность и стойкость к удару при низкой температуре		IEC 60811-1-4
6.1 Испытание изоляции на изгиб при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.1)
6.2 Испытание оболочки на изгиб при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.2)
6.3 Испытание оболочки на удлинение при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.4)

Окончание таблицы 6

Испытания	Категория испытаний	Стандарт на метод испытаний
6.4 Испытание готового кабеля на удар при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.5) См. также 3.4.2
7 Испытание на тепловой удар		IEC 60811-3-1
7.1 Изоляция	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 9.1)
7.2 Оболочка	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 9.2)
8 Механическая прочность готового кабеля		IEC 60227-2
8.1 Испытание на гибкость	T	IEC 60227-2 (подраздел 3.1) См. также 3.4.3
8.2 Испытание на статическую гибкость	T	IEC 60227-2 (подраздел 3.5) См. также 3.4.4
9 Испытание на нераспространение горения	T	IEC 60332-1-1 и IEC 60332-1-2 См. также 3.4.5

4 Круглые лифтовые кабели и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке

4.1 Кодовое обозначение

60227 IEC 71c.

4.2 Номинальное напряжение

– 300/500 В – для кабелей с токопроводящими жилами номинальным сечением не более 1 мм^2;
– 450/750 В – для кабелей с токопроводящими жилами номинальным сечением более 1 мм^2.

4.3 Конструкция

4.3.1 Токопроводящая жила

Число токопроводящих жил в зависимости от их номинального сечения приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Номинальное сечение и число токопроводящих жил

Номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2	Число токопроводящих жил [a)]
0,75; 1; 1,5 и 2,5	6; 9; 12; 18; 24 или 30
4; 6; 10; 16 и 25	4 или 5
[a)] Указанные предпочтительные числа для токопроводящих жил не исключают конструкцию кабелей с другим или большим числом жил.	

Токопроводящие жилы должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 60228 для жил класса 5, за исключением того, что значения максимального электрического сопротивления токопроводящих жил сечением до 2,5 мм^2 включительно должны быть увеличены на 5 %. Проволоки жилы могут быть нелуженными и луженными.

В любой повив кабеля могут быть включены следующие элементы связи:

– оптоволоконные кабели;

– коаксиальные кабели;

– экранированные пары связи и экранированные одиночные токопроводящие жилы номинальным сечением не менее 0,5 мм^2.

Токопроводящие жилы в парах связи и одиночные жилы должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 60228 для жил класса 5.

Любой элемент связи должен иметь соответствующее экструдированное неметаллическое покрытие или скрепляющую ленту.

4.3.2 Изоляция основных жил и жил управления

На каждую токопроводящую жилу должна быть наложена изоляция из поливинилхлоридного компаунда типа ПВХ/D.

Толщина изоляции должна соответствовать значению, приведенному в таблице 8 (графа 2).

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее значения, приведенного в таблице 8 (графа 3).

Таблица 8 – Общие технические характеристики кабеля типа 60227 IEC 71c

Номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2	Установленное значение толщины изоляции, мм	Электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км при 70 °С, МОм, не менее
1	2	3
0,75	0,6	0,011
1	0,6	0,010
1,5	0,7	0,010
2,5	0,8	0,009
4	0,8	0,007
6	0,8	0,006
10	1,0	0,005 6
16	1,0	0,004 6
25	1,2	0,004 4

4.3.3 Скрутка жил, центральный сердечник, элементы связи и заполнение (если они имеются)

В лифтовых кабелях жилы, заполнение и элементы связи (если они имеются) должны быть скручены вокруг центрального сердечника.

Центральный сердечник должен:

a) состоять из пеньковой, джутовой или аналогичной пряжи; или

b) быть выполнен в виде упрочняющего элемента; или

c) иметь в своем составе элементы, указанные в перечислениях a) и b).

Упрочняющий элемент должен быть изготовлен либо из неметаллического материала, либо из металла, покрытого изоляционным материалом, стойким к истиранию.

Примечание – Назначение такого покрытия – предотвратить повреждение жил при разрыве упрочняющего элемента.

Заполнение, если оно имеется, должно быть из сухой хлопчатобумажной пряжи или иного подходящего волокнистого материала.

В кабелях, предназначенных для других областей применения, чем лифтовые кабели, центральный сердечник и/или упрочняющий элемент допускается не применять.

Жилы должны быть скручены одним повивом в кабелях с числом жил 6, 9 и 12 и одним или двумя повивами в кабелях с числом жил от 12 до 30.

При изготовлении кабелей с числом жил более 30 (см. сноску в таблице 7) число повивов может быть соответственно увеличено. Скрученные жилы должны иметь практически круглое поперечное сечение.

Шаг скрутки жил не должен превышать 11-кратный диаметр окружности, описанной по центрам жил повива.

4.3.4 Покрытие по скрученным жилам

Допускается наложение оплетки или ленты на скрученные жилы.

Оплетка должна быть изготовлена из натурального материала (например, из хлопка или обработанного хлопка) или синтетического материала (например, вискозы). Оплетка должна быть однородной, без узлов и пропусков.

Лента должна быть изготовлена из натурального или синтетического материала, совместимого с материалами изоляции и оболочки. Она должна быть наложена по спирали с соответствующим перекрытием.

4.3.5 Экран

Поверх покрытия по скрученным жилам допускается наложение экрана.

Экран должен быть выполнен в виде симметрично наложенной оплетки из луженых или без покрытия отожженных медных проволок диаметром не более 0,21 мм.

Экран может быть выполнен в виде оплетки из проволок или из проволок и текстильной пряжи (например, полиэфирной).

Плотность оплетки, определенная по ее медной части с применением соответствующего метода (например, см. IEC 60096-0-1), должна быть не менее 85 %.

4.3.6 Оболочка

Оболочка должна быть выполнена из поливинилхлоридного компаунда типа ПВХ/ST5, наложенного поверх покрытия по скрученным жилам или поверх экрана (если он имеется).

Оболочка должна легко удаляться без повреждения любого расположенного под ней слоя, кроме оплетки по 4.3.4.

Толщина оболочки должна соответствовать установленному значению, приведенному в таблице 9.

Таблица 9 – Толщина оболочки

Расчетный диаметр по скрученным изолированным жилам [a], мм	Установленное значение толщины оболочки, мм
До 9,0	1,0
9,1 – 14,0	1,3
14,1 – 18,0	1,6
18,1 – 22,0	2,0
22,0 и более	2,4
[a] Включая экран (если он имеется).	

4.4 Испытания

Соответствие требованиям 4.3 должно быть проверено внешним осмотром и испытаниями, указанными в таблице 11.

4.4.1 Испытание на гибкость

4.4.1.1 Испытание на гибкость лифтовых кабелей

4.4.1.1.1 Испытательная установка

Механическое устройство для испытания на гибкость состоит из двух кареток, установленных на одной высоте и совершающих возвратно-поступательные гармонические перемещения в горизонтальной плоскости в противоположных направлениях с одинаковой скоростью. Каретки достигают максимального относительного ускорения 4 м/с^2 и совершают (1 500 ± 10) циклов в течение часа (циклом считается перемещение кареток из крайнего положения, при котором они наиболее удалены одна от другой, в крайнее положение, при котором они наиболее приближены одна к другой, и возврат в исходное положение).

Каждая каретка служит опорой для кулисной трубки, к которой прикреплены кабельные зажимы, представляющие собой деревянные разрезные зажимные планки с конической «подводящей» частью для кабеля. Для испытуемых образцов кабелей с несущими элементами зажимы служат для закрепления этих элементов.

Расстояние между шарнирами кабельных зажимов должно составлять (1 700 ± 10) мм, когда каретки наиболее удалены одна от другой, и (760 ± 10) мм, когда каретки наиболее приближены одна к другой (см. рисунок 3).

4.4.1.1.2 Настройка установки

Каретки испытательной установки устанавливают в положение, при котором они наиболее удалены одна от другой; отмеряют и отрезают испытуемый образец кабеля так, чтобы тогда, когда он закреплен в зажимах с обоих концов, в его центре оставался статический прогиб (40 ± 5) мм (жила должна выступать и быть достаточной длины для электрических соединений, указанных в 4.4.1.1.3; см. рисунок 3).

Затем каретки испытательной установки устанавливают в положение, при котором они наиболее приближены одна к другой, и зажимают концы кабеля по одному в каждую каретку; несущие элементы также должны быть закреплены. Коническую часть разрезанного зажима заполняют эпоксидным или полиуретановым смолистым компаундом.

Примечание – Необходимо обеспечить плотное крепление кабельных зажимов с возможной регулировкой их так, чтобы внутри кабельных зажимов не случилось преждевременного разрушения токопроводящих жил.

4.4.1.1.3 Электрические соединения с кабелем

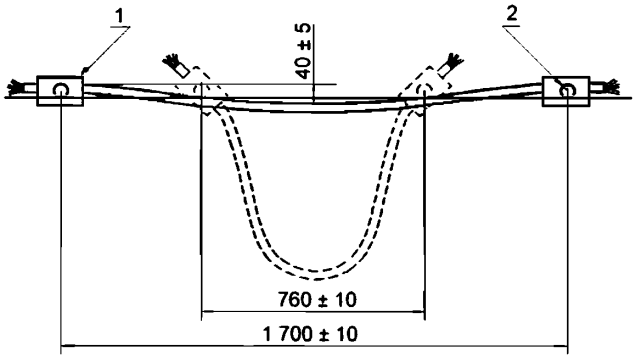
Отдельные жилы кабеля должны быть соединены таким образом, чтобы был образован непрерывный последовательный контур. Открытые концы контура подсоединяют к источнику постоянного тока с выходным напряжением 12 В для непрерывного контроля целостности токопроводящих жил кабеля. Должны быть предусмотрены средства автоматической остановки испытательной установки в случае незамкнутой цепи токопроводящих жил кабеля. Каждую неделю проводят испытания кабеля высоким напряжением (1,5 кВ переменного тока или 2,5 кВ постоянного тока в течение 5 мин).

4.4.1.1.4 Требования к испытаниям

После размещения в испытательной установке кабель подвергают 3 000 000 циклам изгиба. Испытание на гибкость должно быть непрерывным, за исключением того, что раз в неделю установку останавливают для проведения испытания кабеля высоким напряжением. В ходе испытания на гибкость контроль целостности каждой жилы должен осуществляться непрерывно.

Не должны происходить размыкание цепи во время выполнения циклов изгиба и перекрытие или пробой изоляции в ходе испытания высоким напряжением.

Размеры в миллиметрах



1 – кабельный зажим; 2 – кулисная трубка

Рисунок 3 – Установка для испытания на гибкость

4.4.1.2 Испытание на гибкость кабелей других типов (кабелей, не предназначенных для лифтов)

Для кабелей, не предназначенных для лифтов, испытание на гибкость проводят с учетом изменений, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Испытание на гибкость

Тип гибкого кабеля	Масса груза, кг	Диаметр роликов, мм
Круглый кабель в поливинилхлоридной оболочке для гибких соединений:		
– с номинальной площадью поперечного сечения жилы не более 1 мм^2	1,0	80
– с номинальной площадью поперечного сечения жилы 1,5 мм^2 и 2,5 мм^2	1,5	120
– с номинальной площадью поперечного сечения жилы 4 мм^2	2,0	200

4.4.2 Испытание на статическую гибкость

Данное испытание проводят в соответствии с IEC 60227-2 (подраздел 3.5).

Расстояние *l'* не должно превышать 30-кратный измеренный наружный диаметр испытуемого кабеля.

4.4.3 Прочность при разрыве упрочняющего элемента

Если между изготовителем и потребителем не оговорено иное, прочность при разрыве центрального сердечника, включая упрочняющий элемент, проверяют в соответствии с требованиями IEC 60227-2 (подраздел 3.6).

При испытании не должен происходить обрыв центрального сердечника или упрочняющего элемента.

4.4.4 Другие испытания

По согласованию между изготовителем и потребителем могут быть установлены другие испытания и требования к их проведению.

4.5 Указания по применению

Для лифтов и подъемников кабели типа 60227 IEC 71c применяют в случаях, если длина свободно висящего кабеля составляет не более 45 м, а скорость перемещения не превышает 4,0 м/с.

При применении кабелей вне указанных пределов в части максимально допустимой длины свободно висящего кабеля и других требований для всех кабелей следует учитывать местные, региональные, национальные и иные правила эксплуатации.

Кабели по настоящему стандарту не предназначены для эксплуатации при температуре ниже 0 °С.

Максимальная температура токопроводящей жилы при нормальной эксплуатации – 70 °С.

Таблица 11 – Испытания круглого гибкого кабеля типа 60227 IEC 71c

Испытания	Категория испытаний	Стандарт на метод испытаний
1 Электрические испытания		IEC 60227-2
1.1 Сопротивление токопроводящих жил	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.1)
1.2 Испытание изолированных жил напряжением в зависимости от номинального напряжения:		
1.2.1 Испытательное напряжение 1 500 В для U_o/U 300/500 В	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.3)
1.2.2 Испытательное напряжение 2 500 В для U_o/U 450/750 В	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.3)
1.3 Испытание готового кабеля напряжением в зависимости от номинального напряжения:		
1.3.1 Испытательное напряжение 2 000 В для U_o/U 300/500 В	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.2)
1.3.2 Испытательное напряжение 2 500 В для U_o/U 450/750 В	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 2.2)
1.4 Сопротивление изоляции при 70 °С	T	IEC 60227-2 (подраздел 2.4)
2 Требования к конструкции и конструктивным размерам		IEC 60227-1 и IEC 60227-2
2.1 Проверка соответствия требованиям к конструкции	T, S	IEC 60227-1 Внешний осмотр и испытания вручную
2.2 Измерение толщины изоляции	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 1.9)
2.3 Измерение толщины оболочки	T, S	IEC 60227-2 (подраздел 1.10)
3 Механические характеристики изоляции		
3.1 Испытание на растяжение до старения	T	IEC 60811-1-1 (подраздел 9.1)
3.2 Испытание на растяжение после старения	T	IEC 60811-1-2 (пункт 8.1.3)
3.3 Испытание на потерю массы	T	IEC 60811-3-2 (подраздел 8.1)

Окончание таблицы 11

Испытания	Категория испытаний	Стандарт на метод испытаний
4 Механические характеристики оболочки		
4.1 Испытание на растяжение до старения	T	IEC 60811-1-1 (подраздел 9.2)
4.2 Испытание на растяжение после старения	T	IEC 60811-1-2 (пункт 8.1.3)
4.3 Испытание на потерю массы	T	IEC 60811-3-2 (подраздел 8.2)
5 Испытание давлением при высокой температуре		IEC 60811-3-1
5.1 Изоляция	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 8.1)
5.2 Оболочка	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 8.2)
6 Эластичность и стойкость к удару при низкой температуре		IEC 60811-1-4
6.1 Испытание изоляции на изгиб при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.1)
6.2 Испытание оболочки на изгиб при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.2)
6.3 Испытание оболочки на удлинение при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.4)
6.4 Испытание готового кабеля на удар при низкой температуре	T	IEC 60811-1-4 (подраздел 8.5)
7 Испытание на тепловой удар		IEC 60811-3-1
7.1 Изоляция	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 9.1)
7.2 Оболочка	T	IEC 60811-3-1 (подраздел 9.2)
8 Механическая прочность готового кабеля		
8.1 Испытание на растяжение центрального сердечника, включая упрочняющий элемент	T	IEC 60227-2 (подраздел 3.6) См. также 3.4.3
8.2 Испытание на гибкость:	T	
8.2.1 Лифтовые кабели	T	4.4.1.1
8.2.2 Другие кабели	T	IEC 60227-2 (подраздел 3.1) См. также 4.4.1.2
8.3 Испытание на статическую гибкость	T	IEC 60227-2 (подраздел 3.5) См. также 4.4.2
9 Испытание на нераспространение горения	T	IEC 60332-1-1 и IEC 60332-1-2

Приложение А
(обязательное)

Метод приблизительного расчета размеров оболочки

А.1 Общие положения

Метод приблизительного расчета размеров оболочки кабеля должен соответствовать описанному в IEC 60502-1 (приложение А) с учетом приведенной ниже дополнительной информации.

А.2 Токопроводящие жилы

Используют значения, приведенные в IEC 60502-1 (таблица А.1), а также дополнительные значения по таблице А.1.

Таблица А.1 – Расчетный диаметр токопроводящей жилы

Номинальное сечение жилы, мм^2	d_L, мм
0,75	1,0
1	1,1

А.3 Диаметр по скрученным изолированным жилам

Используют значения, приведенные в IEC 60502-1 (таблица А.2), а также дополнительные значения по таблице А.2.

Таблица А.2 – Коэффициент скрутки *k* изолированных жил

Число изолированных жил	Коэффициент скрутки *k*
24	6,00
24 [a)]	9,00
30	7,00
30 [a)]	11,00
[a)] Пучковая скрутка изолированных жил.	

А.4 Внутренние покрытия

Толщину неметаллических покрытий по скрученным изолированным жилам при расчете не учитывают.

А.5 Концентрические жилы и металлические экраны

Увеличение диаметра равно четырехкратному диаметру проволоки оплетки.

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60332-1-1:2004 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-1. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Испытательное оборудование	IDT	СТБ IEC 60332-1-1-2010 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-1. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Испытательное оборудование
IEC 60332-1-2:2004 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов	IDT	СТБ IEC 60332-1-2-2010 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного, вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов
IEC 60811-1-1:2001 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-1. Методы общего применения. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств	IDT	СТБ IEC 60811-1-1-2009 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-1. Методы общего применения. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств
IEC 60811-1-2:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения	IDT	СТБ IEC 60811-1-2-2008 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения
IEC 60811-1-4:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-4. Методы общего применения. Испытание при низкой температуре	IDT	СТБ IEC 60811-1-4-2009 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-4. Методы общего применения. Испытания при низкой температуре
IEC 60811-3-1:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы для поливинилхлоридных компаундов. Раздел 1. Испытание давлением при высокой температуре. Испытания на стойкость к растрескиванию	IDT	СТБ IEC 60811-3-1-2011 Материалы для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 3-1. Специальные методы испытаний для поливинилхлоридных компаундов. Испытание давлением при высокой температуре. Испытание на стойкость к растрескиванию

Окончание таблицы Д.А.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60811-3-2:1985 Общие методы испытаний материалов для изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы для поливинилхлоридных компаундов. Раздел 2. Испытание на потерю массы. Испытание на термостабильность	IDT	СТБ IEC 60811-3-2-2011 Материалы для изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Общие методы испытаний. Часть 3-2. Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов. Испытание на потерю массы. Испытание на термостабильность

Таблица Д.А.2 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60227-1:2007 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	IEC 60227-1:1993 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ МЭК 60227-1-2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие требования (IEC 60227-1:1993, IDT)
IEC 60227-2:2003 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний	IEC 60227-2:1997 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний	IDT	ГОСТ МЭК 60227-2-2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний (IEC 60227-2:1997, IDT)
IEC 60228:2004 Проводники изолированных кабелей	IEC 60228:1978 Токопроводящие жилы изолированных кабелей	MOD	ГОСТ 22483-77 Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров. Основные параметры. Технические требования (IEC 60228:1978, MOD)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 01.02.2011. Подписано в печать 11.02.2011. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,32 Уч.-изд. л. 1,09 Тираж 25 экз. Заказ 454

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС).
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru