ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70043— 2022

КАБЕЛИ ТЕЛЕФОННЫЕ С ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ В ПЛАСТМАССОВОЙ ОБОЛОЧКЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 046 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 марта 2022 г. № 150-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Классификация, основные параметры и размеры 4
5 Технические требования 6
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды 17
7 Правила приемки 18
8 Методы контроля 21
9 Транспортирование и хранение 26
10 Указания по эксплуатации 26
11 Гарантии изготовителя 28
Приложение А (обязательное) Расцветка изоляции жил и пучков 29
Приложение Б (обязательное) Система скрутки сердечника кабеля 31
Приложение В (справочное) Коэффициент затухания, переходное затухание на ближнем конце, защищенность на дальнем конце, коэффициент защитного действия металлопокровов кабелей 33
Приложение Г (справочное) Средние значения электрических параметров кабелей 34
Приложение Д (обязательное) Методика испытаний на совместимость изоляции жил с гидрофобным заполнителем 35
Приложение Е (рекомендуемое) Установка для определения прочности сцепления изоляции с жилой 37

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ ТЕЛЕФОННЫЕ С ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ В ПЛАСТМАССОВОЙ ОБОЛОЧКЕ

Общие технические условия

Telephone cables with polyethylene insulation and plastic sheath. General specifications

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на телефонные кабели с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке (далее — кабели), предназначенные для эксплуатации в местных первичных сетях связи с номинальным напряжением дистанционного питания до 225 и 145 В переменного тока частотой 50 Гц или напряжением до 315 и 200 В постоянного тока соответственно.

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к конструкции и техническим характеристикам кабелей, их эксплуатационные свойства и методы испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.048 Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов

ГОСТ 12.1.044 Система стандартов безопасности труда. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения*

ГОСТ 12.2.007.14 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.301 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2990 Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением

ГОСТ 3345 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции

ГОСТ 7006 Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний

ГОСТ 7229 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников

ГОСТ 10446 Проволока. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12177 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции

* До 1 мая 2024 г. действует ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—89).

Издание официальное

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15155 Изделия из древесины для районов с тропическим климатом. Способы защиты и параметры защищенности

ГОСТ 15845 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 18690 Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 23216 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 27893 Кабели связи. Методы испытаний

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ IEC 60332-1-2 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

ГОСТ IEC 60332-2-2 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 2-2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля небольших размеров. Проведение испытания диффузионным пламенем

ГОСТ IEC 60332-3-22 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория A

ГОСТ IEC 60332-3-23 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-23. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория B

ГОСТ IEC 60332-3-24 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-24. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория C

ГОСТ IEC 60332-3-25 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-25. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория D

ГОСТ IEC 60754-1 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Часть 1. Определение количества выделяемых газов галогенных кислот

ГОСТ IEC 60754-2 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Часть 2. Определение степени кислотности выделяемых газов измерением pH и удельной проводимости

ГОСТ IEC 60811-401 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 401. Разные испытания. Методы теплового старения. Старение в термостате

ГОСТ IEC 60811-501 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 501. Механические испытания. Испытания для определения механических свойств композиций изоляции и оболочек

ГОСТ IEC 60811-502 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 502. Механические испытания. Испытание изоляции на усадку

ГОСТ IEC 60811-503 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 503. Механические испытания. Испытание оболочек на усадку

ГОСТ IEC 60811-508 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 508. Механические испытания. Испытание изоляции и оболочек под давлением при высокой температуре

ГОСТ IEC 61034-2 Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам

ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845, ГОСТ 31565, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пленко-пористая изоляция:** Изоляция, состоящая из одного слоя пористого диэлектрика и одного или двух слоев сплошного диэлектрика.

3.2 **алюмополимерная лента:** Алюминиевая лента, покрытая с одной или двух сторон слоем полимерного материала.

3.3 **сталеполимерная лента:** Стальная лента, покрытая с одной или двух сторон слоем полимерного материала.

3.4 **водоблокирующие материалы:** Синтетические материалы из сверхабсорбентных полимеров.

3.5 **номинальное значение:** Нормированное значение параметра, которое контролируют измерениями с учетом предельных отклонений.

3.6 **среднее значение:** Среднее арифметическое значение, полученное по результатам всех измерений параметра.

3.7 **номинальное напряжение *U*:** Номинальное напряжение между основными токопроводящими жилами в парах.

3.8 **нераспространение горения:** Способность кабеля или группы совместно проложенных кабелей самостоятельно прекращать горение после удаления источника зажигания.

3.9 **дымообразование:** Способность кабеля образовывать дым при горении или тлении.

3.10 **коррозионно-активные газообразные продукты горения:** Газообразные продукты деструкции полимерных композиций, выделяющиеся при горении или тлении кабеля, вызывающие коррозионное разрушение металлических конструкций и элементов электронных устройств.

3.11 **категория кабелей по нераспространению горения:** Обозначение исполнения кабелей, характеризующееся нормируемым суммарным объемом неметаллических элементов совместно проложенных кабелей, при котором после удаления источника зажигания прекращается самостоятельное горение кабелей.

Примечание — Категория A — по ГОСТ IEC 60332-3-22; категория B — по ГОСТ IEC 60332-3-23, категория C — по ГОСТ IEC 60332-3-24, категория D — по ГОСТ IEC 60332-3-25.

3.12 **эквивалентный показатель токсичности продуктов горения кабельного изделия:** Токсичность продуктов горения полимерных материалов, входящих в конструкцию кабельного изделия, с учетом их массовой доли в общей массе полимерных материалов кабельного изделия.

3.13 **контрольная жила:** Жила, по сопротивлению изоляции которой определяют наличие влаги в сердечнике кабеля во время его эксплуатации.

3.14 **контактная проволока:** Проволока, проложенная под экраном для сохранения его электрической целостности.

3.15 **старение:** Процесс накопления необратимых изменений в изоляции, наружной оболочке или защитном шланге кабеля в результате воздействия одного или совокупности эксплуатационных факторов, приводящих к ухудшению эксплуатационных свойств кабеля или его отказу.

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Кабели подразделяют:

а) по типу изоляции токопроводящих жил:

- сплошной полиэтилен (П);
- пленко-пористый полиэтилен (Ппп);

б) по типу материала, который обеспечивает влагонепроницаемость сердечника:

- без материала, обеспечивающего влагонепроницаемость сердечника (без обозначения);
- гидрофобный заполнитель (З);
- водоблокирующие материалы (ВБ);

в) по типу экрана:

- алюминиевая лента (без обозначения).
- алюмополиэтиленовая лента (эп);

г) по материалу оболочки:

- светостабилизированный полиэтилен (Пс)*;
- поливинилхлоридный пластикат, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности (В);
- полимерная композиция, не содержащая галогенов (П);

д) по типу брони:

- стальные или стальные оцинкованные ленты (Б);
- повив из стальных оцинкованных круглых проволок (К);
- гофрированная из стальной ленты (Ст);
- гофрированная из сталеполимерной ленты (Стп);

е) по типу наружного покрова:

- защитный шланг из светостабилизированного полиэтилена (Пс)*;
- слой битума, синтетическая лента и защитный шланг из светостабилизированного полиэтилена (Шп);
- слой битума, синтетическая лента и защитный шланг из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности (Шв);
- защитный шланг из полимерной композиции, не содержащей галогенов (П);

ж) по наличию встроенного троса:

- без троса (без обозначения);
- с тросом (т);

и) по исполнению в части показателей пожарной безопасности по ГОСТ 31565:

- не распространяющие горение при одиночной прокладке (без обозначения);
- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением [нг (A, B, C, D)-LS];
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении [нг (A, B, C, D)-HF].

4.2 Обозначение марок телефонных кабелей в зависимости от конфигурации кабеля состоит из буквенных символов, приведенных в 4.1.

Примеры

1 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с экраном из алюминиевой ленты, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката — ТПВ;

2 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена, с гидрофобным заполнителем, с экраном из алюмополимерной ленты, в оболочке из светостабилизированного полиэтилена — ТПппПсэпЗ;

3 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с экраном из алюминиевой ленты, в оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с пониженным дымо- и газовыделением — ТПВнг(А)-LS;

4 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с экраном из алюмополиэтиленовой ленты, в оболочке из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не рас-

* Для телефонных кабелей, разработанных ранее, допускается не указывать обозначение светостабилизированного полиэтилена, как «Пс», в обозначении оболочки.

пространяющий горение при групповой прокладке по категории А и не выделяющий коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении — ТППэпнг(А)-HF;

5 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с экраном из алюмополиэтиленовой ленты, в оболочке из светостабилизированного полиэтилена, с встроенным тросом — ТППсэпт;

6 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с экраном из алюмополимерной ленты, в оболочке из светостабилизированного полиэтилена, бронированный стальными лентами, в защитном покрове типа Шп — ТППсэпБбШп;

7 Кабель телефонный с медными жилами, с изоляцией из сплошного полиэтилена, с водоблокирующими материалами, с экраном из алюминиевой ленты, в оболочке из светостабилизированного полиэтилена, бронированный стальными лентами, в защитном шланге из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А и не выделяющий коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении — ТПВБПсБбПнг(А)-HF.

Допускается вводить в обозначение марки дополнительные буквы и изменение порядка букв с расшифровкой их в технической документации на кабели конкретных марок.

4.3 Номинальное и фактическое число пар в кабелях должно соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное число пар	Фактическое число пар
5	5
10	10
20	20
30	30
50	50
100	101
150	151
200	201
300	302
400	402
500	503
600	603
700	704
800	804
900	905
1000	1005
1200	1206
1400	1406
1600	1608
1800	1808
2000	2010
2400	2420

Дополнительные пары, составляющие разность между фактическим и номинальным числом, располагают между элементарными или главными пучками — при пучковой скрутке и в последнем повиве — при повивной скрутке.

При наличии в повиве (пучке) поврежденных пар их компенсируют дополнительными парами, расположенными при повивной скрутке — в последнем повиве, при пучковой скрутке — между пучками; число дополнительных пар сверх фактического — не более 3 % от номинального числа пар в кабелях с числом пар 50 и 100, не более 2 % в кабелях с числом пар до 600 включительно и не более 1 % в кабелях с числом пар 700 и более.

В кабелях с номинальным числом пар от 10 до 100 включительно по согласованию с заказчиком (потребителем) в центре сердечника размещают две сигнальные жилы, скрученные в пару, имеющие изоляцию натурального цвета.

В кабелях с номинальным числом пар 100 и более по согласованию с заказчиком (потребителем) в центре сердечника размещают четыре сигнальные жилы, скрученные в пары, имеющие изоляцию одинаковой расцветки.

Допускается другое расположение сигнальных пар по согласованию с заказчиком (потребителем).

4.4 Номинальный диаметр токопроводящих, дополнительных и сигнальных жил должен быть 0,32; 0,40; 0,50, 0,64 и 0,70 мм.

4.5 В условное обозначение кабеля должны входить: марка кабеля, вид климатического исполнения* (через тире), число пар, номинальный диаметр токопроводящих жил (через знак умножения), значение номинального напряжения постоянного тока (через тире)** и обозначение технической документации на кабель конкретной марки (через пробел) при его заказе в документации другого изделия.

Примеры условных обозначений:

Кабель марки ТППсэп с числом пар 50, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,50 мм на номинальное напряжение 200 В постоянного тока:

*Кабель ТППсэп 50×2×0,5 — 200 ТУ (или ГОСТ)****

Кабель марки ТПппПс эпЗ в тропическом исполнении с числом пар 30, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,4 мм на номинальное напряжение 200 В постоянного тока:

*Кабель ТПппПсэпЗ–Т 30×2×0,4 — 200 ТУ (или ГОСТ) ****

Кабель марки ТПВнг(А)-LS с числом пар 100, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,32 мм на номинальное напряжение 315 В постоянного тока:

*Кабель ТПВнг(А)-LS 100×2×0,32 — 315 ТУ (или ГОСТ)****

Кабель марки ТППсэпт, с числом пар 10, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,4 мм с встроенным тросом на номинальное напряжение 200 В постоянного тока:

*Кабель ТППсэпт 10×2×0,4 — 200 ТУ (или ГОСТ)****

Кабель марки ТПВБПБбПнг(А)-HF с числом пар 150, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,5 мм на номинальное напряжение 200 В постоянного тока:

*Кабель ТПВБПБбПнг(А)-HF 150×2×0,5 — 200 ТУ (или ГОСТ)****

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Кабели должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативного документа на кабели конкретных марок по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 Уровень технических требований и их объем, приведенные в нормативных документах на кабели конкретных марок, должны быть не ниже установленных настоящим стандартом.

---

* Для кабелей исполнения УХЛ, ХЛ — без обозначения.

** Значение напряжения переменного тока не указывается.

*** Обозначение нормативного документа на кабели конкретных марок.

5.1.3 Кабели должны соответствовать климатическим исполнениям УХЛ, ХЛ, Т и ТС, категории размещения 1—5 по ГОСТ 15150. Вид климатического исполнения и категория размещения кабелей должны быть указаны в технической документации на кабели конкретных марок.

5.2 Характеристики

5.2.1 Требования к конструкции

5.2.1.1 Марки, конструкция и конструктивные размеры кабелей должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.2 В таблицу (таблицы, текст) основных конструктивных размеров кабелей конкретных марок должны входить:

- номинальное число пар токопроводящих жил;
- номинальный диаметр токопроводящей жилы в миллиметрах;
- номинальная толщина изоляции токопроводящей жилы, номинальный диаметр по изоляции и их предельные отклонения в миллиметрах;
- номинальная толщина поясной изоляции в миллиметрах;
- номинальная толщина алюминиевой ленты экрана в миллиметрах;
- номинальная толщина металлического слоя алюмополимерных лент экрана и сталеполимерных лент брони в миллиметрах;
- минимальное значение коэффициента перекрытия алюминиевых или алюмополимерных лент экрана, стальных, стальных оцинкованных, стальных или сталеполимерных лент гофрированной брони в процентах;
- номинальная толщина и число стальных или стальных оцинкованных лент брони в миллиметрах;
- номинальный диаметр проволок брони в миллиметрах;
- номинальная толщина оболочки и защитного шланга и их предельные отклонения, максимальные диаметры по оболочке и защитному шлангу в миллиметрах;
- номинальный диаметр встроенного троса, номинальный диаметр изолированного троса и высота кабеля с встроенным тросом в миллиметрах.

5.2.1.3 Токопроводящие жилы, в том числе дополнительные и сигнальные, должны быть однопроволочными из медной мягкой проволоки.

5.2.1.4 На токопроводящие жилы, в том числе дополнительные и сигнальные, должна быть концентрично наложена сплошная изоляция из полиэтилена или из пленко-пористого полиэтилена.

Толщина изоляции токопроводящих жил кабелей, в том числе дополнительных и сигнальных, должна соответствовать указанным в таблице 2.

Нижнее предельное отклонение от номинальной толщины изоляции 0,03 мм — для кабелей с диаметром токопроводящих жил 0,32 мм и 0,05 мм — для всех остальных кабелей.

Верхнее предельное отклонение не нормируется.

Таблица 2

В миллиметрах

Номинальный диаметр токопроводящей жилы, мм	Номинальная толщина изоляции			
	сплошной полиэтиленовой		пленко-пористой полиэтиленовой	
	без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов	с гидрофобным заполнителем и ВБ материалами	без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов	с гидрофобным заполнителем и ВБ материалами
0,32	0,18	0,20	—	—
0,40	0,20	0,25	0,14	0,17
0,50	0,25	0,30	0,17	0,20
0,64	0,30	0,35	0,22	0,30
0,70	0,35	0,40	0,24	0,30

Изоляция должна быть герметичной, без посторонних включений.

На наружной поверхности изоляции не должно быть вмятин, пузырей и трещин, выводящих толщину изоляции за предельные отклонения.

Сплошной слой пленко-пористой изоляции не должен иметь механических повреждений, нарушающих его целостность.

Материал и толщина изоляции должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.5 Две изолированные жилы «а» и «б», резко отличающиеся по цвету изоляции, должны быть скручены в пару однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

При однонаправленной скрутке шаг — не более 100 мм.

При разнонаправленной скрутке средний шаг на одном периоде скрутки — не более 100 мм, переходные прямолинейные участки — не более 500 мм.

5.2.1.6 Пары скручивают в элементарные пучки (пяти- или десятипарные) или сердечник (пяти- или десятипарного кабеля) однонаправленной или разнонаправленной скруткой из пар, скрученных однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

При однонаправленной скрутке шаг — не более 600 мм.

При разнонаправленной скрутке средний шаг на одном периоде скрутки — не более 600 мм, переходные прямолинейные участки — не более 800 мм.

Пары в элементарном десятипарном пучке и десятипарном сердечнике должны иметь расцветку в соответствии с указанной в таблице А.1 приложения А.

Пары в элементарном пятипарном пучке и пятипарном сердечнике должны иметь расцветку первых или вторых пяти пар десятипарного элементарного пучка.

На элементарный пучок должна быть наложена по открытой спирали скрепляющая обмотка из синтетических или хлопчатобумажных нитей или синтетических лент.

5.2.1.7 Элементарные пучки скручивают в сердечники или главные 50- или 100-парные пучки однонаправленной или разнонаправленной скруткой, а сердечники кабелей с числом пар до 50 включительно — однонаправленной или разнонаправленной скруткой или методом волновой скрутки.

При однонаправленной скрутке шаг — не более 75 диаметров по скрутке сердечника или главного пучка. При разнонаправленной скрутке средний шаг на одном периоде скрутки — не более 75 диаметров по скрутке сердечника или главного пучка, переходные прямолинейные участки — не более 2000 мм.

Система скрутки главных пучков и сердечника должна соответствовать указанной в таблице Б.1 приложения Б.

Элементарные пучки в 100-парном главном пучке или сердечнике должны иметь расцветку в соответствии с указанной в таблице А.2 приложения А.

Допускается маркировка при помощи счетного и направляющего элементарных пучков в каждом повиве сердечника или главного пучка, отличающихся от остальных пучков цветом скрепляющей нити или ленты.

Счетный элементарный пучок обматывают скрепляющей синтетической или хлопчатобумажной нитью или синтетической лентой красного цвета, направляющий — нитью или лентой зеленого цвета (допускается обмотка нитью или лентой синего цвета).

Допускается обмотка шелком, капроном, синтетическими нитями или лентами с одновременной продольной прокладкой цветной синтетической или хлопчатобумажной нити или синтетической ленты.

На главные пучки должна быть наложена по открытой спирали скрепляющая обмотка из синтетических или хлопчатобумажных нитей или синтетических лент.

5.2.1.8 Допускается по требованию заказчика (потребителя) скрутка сердечника кабелей с числом пар до 100 включительно по системе повивной скрутки, указанной в таблице Б.2 приложения Б.

Повивы с взаимно противоположным направлением скрутки обматывают синтетической или хлопчатобумажной нитью или синтетической лентой.

При совмещенной технологии изготовления сердечника и наложения поясной изоляции допускается внешний повив сердечника не обматывать скрепляющей нитью или лентой.

В каждом повиве должна быть одна счетная и одна направляющая пары, имеющие сочетание жил с изоляцией определенной расцветки, отличной от всех остальных пар в повиве и между собой.

Пары, расположенные в центре, допускается не скручивать между собой и не отделять синтетической или хлопчатобумажной нитью или синтетической лентой от смежного повива.

Шаг скрутки внешних повивов — не более 35 диаметров по скрутке.

5.2.1.9 Главные 50- и 100-парные пучки скручивают в сердечник кабеля однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

При однонаправленной скрутке шаг — не более 75 диаметров по скрутке сердечника или главного пучка. При разнонаправленной скрутке средний шаг на одном периоде скрутки — не более 75 диаметров по скрутке сердечника или главного пучка, длину переходного прямолинейного участка не нормируют.

Система скрутки сердечника должна соответствовать указанной в таблице Б.3 приложения Б. Главные пучки в кабелях с числом пар более 100 должны иметь расцветку в соответствии с таблицей А.3 приложения А. Допускается маркировка при помощи счетного и направляющего главных пучков в каждом повиве сердечника, отличающихся от остальных пучков цветом скрепляющей нити или ленты.

Счетный 50- и 100-парный пучок обматывают скрепляющей синтетической или хлопчатобумажной нитью или синтетической лентой красного цвета, направляющий — нитью или лентой зеленого цвета (допускается обмотка нитью или лентой синего цвета).

Допускается обмотка счетных и направляющих главных пучков шелком, капроном, синтетическими нитями или лентами с одновременной продольной прокладкой цветной синтетической или хлопчатобумажной нити или синтетической ленты.

5.2.1.10 На сердечники кабелей должна быть наложена по открытой спирали скрепляющая обмотка из синтетических или хлопчатобумажных нитей или синтетических лент. При совмещенной технологии изготовления сердечника и наложения поясной изоляции, и/или экрана, и/или оболочки допускается сердечник кабеля не обматывать скрепляющей нитью или лентой.

5.2.1.11 Сердечник кабелей, которые эксплуатируются в условиях повышенной влажности, должен содержать водоблокирующие материалы или гидрофобный заполнитель.

Расположение водоблокирующих материалов должно быть указано в нормативном документе на кабели конкретных марок.

Гидрофобный заполнитель должен заполнять свободное пространство сердечника кабеля на протяжении всей строительной длины.

Материалы и типы водоблокирующих материалов и/или гидрофобного заполнителя должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

Сердечник кабеля с водоблокирующими материалами и/или гидрофобным заполнителем должен быть влагонепроницаемым.

5.2.1.12 Гидрофобный заполнитель не должен затемнять расцветки изоляции, иметь неприятный запах, а также быть токсичным и вредным для кожного покрова человека.

5.2.1.13 Гидрофобный заполнитель должен быть совместимым с полиэтиленовой изоляцией жил и полиэтиленовыми концентратами пигментов с учетом выполнения следующих требований:

а) относительное удлинение при разрыве изоляции жил после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнителем должно быть не менее 200 % для кабелей с изоляцией из сплошного полиэтилена и не менее 100 % для кабелей с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена;

б) изменение массы изоляции жил после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнителем должно быть не более 15 %;

в) изоляция жил не должна иметь трещин после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнителем;

г) изоляция жил должна сохранять свой цвет после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнителем.

5.2.1.14 Поверх скрученного и скрученного заполненного сердечников кабеля должна быть наложена поясная изоляция из полимерных лент и/или лент из водоблокирующего материала, и/или лент из комбинированных водоблокирующих материалов.

Для кабелей с гидрофобным заполнителем допускается поясная изоляция в виде экструдированной оболочки из полиэтилена толщиной не менее 1,0 мм.

Экструдированная оболочка должна быть сплошной.

В кабелях на напряжение до 200 В постоянного тока накладывают поясную изоляцию не менее чем из одной ленты, а на напряжение до 315 В — не менее чем из двух лент. В кабелях с гидрофобным заполнителем на напряжение до 315 В допускается накладывать одну ленту.

Тип поясной изоляции и толщина лент поясной изоляции должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.15 По согласованию с заказчиком (потребителем) допускается поверх сердечника или между слоями поясной изоляции влагонепроницаемых кабелей с водоблокирующими материалами проклады-

вать контрольную однопроволочную или многопроволочную жилу из мягкой медной проволоки номинальным сечением 0,18—0,40 мм^2 с изоляцией из пористого полиэтилена толщиной не менее 0,15 мм.

5.2.1.16 Поверх поясной изоляции кабелей с влагонепроницаемым сердечником должна быть наложена продольно или спирально лента из водоблокирующего материала. В кабелях с гидрофобным заполнителем сердечника допускается наложение слоя гидрофобного заполнителя поверх поясной изоляции.

Промежуток между поясной изоляцией и экраном из алюмополимерной ленты, а также промежутки между поясной изоляцией и экраном из алюминиевой ленты и оболочкой кабелей с водоблокирующими материалами и гидрофобным заполнителем должны быть влагонепроницаемыми.

5.2.1.17 Поверх поясной изоляции сердечника или ленты из водоблокирующего материала или слоя гидрофобного заполнителя должен быть наложен экран одного из следующих типов:

- алюминиевая лента и контактная проволока из медной луженой проволоки номинальным диаметром 0,4—0,6 мм;
- алюмополимерная лента и контактная проволока из медной луженой проволоки номинальным диаметром 0,4—0,6 мм.

Алюминиевую ленту накладывают спирально с перекрытием не менее 10 %.

Алюмополимерную ленту накладывают продольно или спирально с перекрытием не менее 15 % для кабелей с диаметром под оболочкой до 20 мм и не менее 10 мм — для кабелей с диаметром под оболочкой более 20 мм.

Номинальная толщина алюминиевой ленты и алюминиевого слоя алюмополимерной ленты должна быть не менее 0,10 мм.

Алюмополимерную ленту накладывают металлом внутрь.

В кабелях с водоблокирующими материалами и гидрофобным заполнителем экран из алюмополимерной ленты должен быть приварен к полиэтиленовой оболочке.

Тип экрана должен быть указан в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.18 Поверх экрана должна быть наложена оболочка из светостабилизированного полиэтилена или поливинилхлоридного пластиката, или поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, или поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, или полимерной композиции, не содержащей галогенов.

В кабелях с тросом оболочка из светостабилизированного полиэтилена должна быть наложена одновременно на сердечник кабеля и трос из стальных или стальных оцинкованных проволок.

Номинальный диаметр троса кабелей с диаметром под оболочкой до 20 мм включительно должен быть не менее 3,1 мм, с диаметром более 20 мм — не менее 3,7 мм. Номинальный размер соединительной перемычки — 4 × 4 мм, предельные отклонения ± 1 мм. Номинальная толщина пластмассовой оболочки троса — 2,5 мм, минимальная толщина — 2,0 мм.

Толщина пластмассовой оболочки кабелей должна соответствовать указанной в таблице 3.

Таблица 3 — В миллиметрах

Диаметр кабеля под оболочкой	Толщина оболочки кабелей	
	без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов	с гидрофобным заполнителем и ВБ материалами
До 10 включ.	1,7—0,3	1,5—0,3
Св. 10 до 15 включ.	2,0—0,3	1,6—0,3
» 15 » 20 »	2,5—0,4	1,8—0,3
» 20 » 30 »	3,0—0,5	2,0—0,3
» 30 » 40 »	3,5—0,6	2,5—0,4
» 40 » 50 »	4,0—0,6	2,5—0,4
» 50	4,2—0,7	2,5—0,4

Максимальную толщину оболочки не нормируют.

На наружной поверхности оболочки не должно быть вмятин, пор, трещин, раковин, вздутий и наплывов, выводящих толщину оболочки за минимальные значения.

Оболочка кабелей должна быть герметичной.

Материалы, цвет оболочки и максимальный диаметр кабеля должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.19 Поверх пластмассовой оболочки в кабелях с броней из стальных или стальных оцинкованных лент или проволок должны быть наложены пластмассовые ленты или ленты крепированной бумаги или полотна нетканого клееного номинальной толщиной не менее 0,3 мм.

5.2.1.20 Поверх пластмассовой оболочки или подушки бронированных кабелей должна быть наложена броня одного из следующих типов:

- из стальных или стальных оцинкованных лент (Б);
- повив из стальных оцинкованных круглых проволок (К);
- гофрированная из стальной ленты (Ст);
- гофрированная из сталеполимерной ленты (Стп).

Броня типов Б и К должна соответствовать ГОСТ 7006.

Гофрированная броня из стальной или сталеполимерной ленты должна быть наложена продольно с перекрытием не менее 10 %.

Номинальная толщина гофрированной брони из стальной ленты — не менее 0,5 мм, из сталеполимерной ленты — не менее 0,25 мм.

Конструкция и тип брони должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.21 В бронированных кабелях поверх брони должен быть наложен наружный покров одного из следующих типов:

- защитный шланг из светостабилизированного полиэтилена (Пс);
- слой битума, синтетическая лента и защитный шланг из светостабилизированного полиэтилена (Шп);
- слой битума, синтетическая лента защитный шланг из поливинилхлоридного пластиката, или поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, или поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности (Шв);
- защитный шланг из полимерной композиции, не содержащей галогенов (П).

Наружные покровы типов Шп и Шв должны соответствовать требованиям ГОСТ 7006.

Допускается наложение наружного покрова типа Шп без синтетической ленты.

В случае применения брони с цинковым покрытием в наружных покровах типов Шп и Шв слой битума, а также синтетическая лента не накладываются.

На наружной поверхности защитного шланга не должно быть вмятин, пор, трещин, раковин, вздутий и наплывов, выводящих толщину защитного шланга за минимальные, а диаметр кабеля за максимальные значения.

Защитный шланг кабелей должен быть герметичным.

Толщина защитного шланга должна соответствовать указанной в таблице 4.

Таблица 4

В миллиметрах

Диаметр кабеля под оболочкой	Толщина защитного шланга	
	минимальная	номинальная
До 10 включ.	1,2	1,5
Св. 10 до 15 включ.	1,7	2,0
» 15 » 20 »	1,9	2,3
» 20 » 30 »	2,2	2,6
» 30 » 40 »	2,5	3,0
» 40	2,8	3,3

Максимальную толщину защитного шланга не нормируют.

Материал, цвет защитного шланга должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

Тип наружного покрова должен быть указан в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.2.1.22 Оболочка и защитный шланг кабелей должны быть холодоустойчивыми для кабелей климатических исполнений УХЛ и ХЛ.

5.2.1.23 Строительная длина кабелей всех марок, кроме кабелей с тросом, должна соответствовать указанной в таблице 5.

Таблица 5

Номинальное число пар	Строительная длина, м, не менее
До 20 включ.	500
Св. 20 до 50 включ.	400
» 50 » 150 »	300
» 150 » 300 »	250
» 300 » 600 »	200
» 600 » 1200 »	120
» 1200 » 2400 »	125

Строительная длина кабелей с тросом с числом пар до 30 включительно должна быть не менее 300 м, кабелей с числом пар 50 и 100 пар — не менее 250 м.

В партии, направляемой в один адрес, кабелей с числом пар до 100 включительно допускается 15 % маломерных отрезков длиной не менее 100 м, кабелей с числом пар более 100 по согласованию с заказчиком (потребителем) допускается 15 % маломерных отрезков длиной не менее 100 м.

Допускается поставка кабелей другими длинами по согласованию сторон.

5.2.1.24 В кабелях не должно быть обрывов жил, экрана, контактной проволоки, брони, а также контактов между жилами, между жилами и экраном, между экраном и броней.

5.2.1.25 Расчетная масса 1 км кабелей должна быть указана в нормативном документе на кабели конкретных марок в качестве справочных значений.

5.2.1.26 Материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны быть указаны в нормативном документе и/или в конструкторской документации (при ее наличии) на кабели конкретных марок.

5.2.2 Требования к электрическим параметрам

5.2.2.1 Электрические параметры кабелей должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Частота, кГц	Норма	Коэффициент или поправка при пересчете нормы на другую длину
1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил, пересчитанное на 1000 м длины и температуру 20 °С, Ом:	Постоянный ток		
- для жил диаметром, мм:			
0,32		216 ± 13	*L*/1000
0,40		139 ± 9	
0,50		90 ± 6	
0,64		55 ± 3	
0,70		45 ± 3	

Окончание таблицы 6

Наименование параметра	Частота, кГц	Норма	Коэффициент или поправка при пересчете нормы на другую длину
2 Омическая асимметрия жил в рабочей паре на длине 1000 м, %, не более	Постоянный ток	2,0	$\sqrt{L/1000}$
3 Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1000 м длины и температуру 20 °С, МОм, не менее:	Постоянный ток		
- токопроводящих жил с изоляцией из полиэтилена и пленко-пористой изоляцией без гидрофобного заполнителя:			
- 100 %		6500	1000/*L*
- 80 %		8000	
- токопроводящих жил с изоляцией из полиэтилена и пленко-пористой изоляцией с гидрофобным заполнителем		5000	
- между контрольной жилой и всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и экраном (при наличии)		5	
4 Испытательное напряжение в течение 1 мин, В:			
- между токопроводящими жилами с изоляцией из полиэтилена и пленко-пористой изоляцией	0,05 Постоянный ток	1000 1500	
- между всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и экраном:			—
- для кабелей на напряжение до 315 В постоянного тока	0,05 Постоянный ток	2000 3000	
- для кабелей на напряжение до 200 В постоянного тока	0,05 Постоянный ток	500 750	
5 Рабочая емкость, пересчитанная на 1000 м длины, нФ:	0,8 или 1,0		
- кабелей без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов		45 ± 5	*L*/1000
- кабелей с гидрофобным заполнителем и с ВБ материалами		50 ± 5	
6 Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1000 м длины, МОм, не менее:	Постоянный ток		1000/ *L*
- между экраном и броней		100	
- между экраном (броней) и водой		5	
Примечание — *L* — фактическая длина кабеля, м.			

5.2.2.2 Значения коэффициента затухания, переходного затухания на ближнем конце, защищенности на дальнем конце и коэффициента защитного действия металлопокровов кабелей приведены в приложении В.

5.2.2.3 Средние значения электрических параметров кабелей приведены в приложении Г.

5.2.2.4 В технически обоснованных случаях допускается в нормативном документе на кабели конкретных марок указывать дополнительные значения коэффициента затухания, переходного затухания на ближнем конце и защищенности на дальнем конце в другом частотном диапазоне.

5.2.3 Требования стойкости при механических воздействиях

5.2.3.1 Относительное удлинение при разрыве изолированной токопроводящей жилы должно быть не менее 15 %.

5.2.3.2 Прочность сцепления изоляции из сплошного полиэтилена с токопроводящей жилой на длине (50 ± 1) мм должна быть не менее 5,88 Н (0,60 кгс), изоляции из пленко-пористого полиэтилена с токопроводящей жилой — не менее 3,43 Н (0,35 кгс).

5.2.3.3 Усилие отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от оболочки из стабилизированного полиэтилена кабелей должно быть не менее 9,8 Н (1,0 кГс).

5.2.3.4 Кабели должны быть стойкими к двукратной перемотке с барабана на барабан.

Кабели в стальной гофрированной броне должны выдерживать не менее трех двойных перегибов вокруг цилиндров радиусами, равными 12 диаметрам кабеля по броне.

5.2.4 Требование стойкости к внешним воздействующим факторам

5.2.4.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды:

- до 60 °С — для кабелей в оболочке и защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена без гидрофобного заполнителя;
- до 50 °С — для остальных кабелей.

5.2.4.2 Кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды:

а) в условиях фиксированного монтажа:

- до минус 60 °С — для кабелей в оболочке и/или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена без гидрофобного заполнителя и из полимерной композиции, не содержащей галогенов;
- до минус 50 °С — для кабелей в оболочке и/или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена с гидрофобным заполнителем;
- до минус 40 °С — для остальных кабелей.

б) в условиях монтажных и эксплуатационных изгибов — до минус 15 °С.

5.2.4.3 Кабели должны быть стойкими к воздействию изменения температур от нижнего значения рабочей температуры до верхнего значения рабочей температуры.

5.2.4.4 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре до 35 °С.

5.2.4.5 Кабели в тропическом исполнении должны быть стойкими к воздействию плесневых грибов. Степень биологического обрастания грибами не должна превышать двух баллов по ГОСТ 9.048 или ГОСТ 20.57.406 (метод 214-1).

5.2.4.6 Кабели, которые при эксплуатации подвергаются непосредственному воздействию солнечной радиации, должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

5.2.4.7 Гидрофобный заполнитель не должен вытекать из сердечника кабеля при температуре до 50 °С.

5.2.5 Требования к характеристикам изоляции, оболочки и защитного шланга

5.2.5.1 Физико-механические параметры изоляции токопроводящих жил должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Значение для изоляции	
	из сплошного полиэтилена	из пленко-пористого полиэтилена
1 До теплового старения		
1.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	300	125
1.2 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	9	6
2 После теплового старения		
2.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	240	100
2.2 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	7	4
3 Усадка изоляции, %, не более	5	5

5.2.5.2 Физико-механические параметры оболочки и защитного шланга должны соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Значение для оболочки и защитного шланга			
	из светостабилизированного полиэтилена	из поливинилхлоридного пластиката и поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	из полимерной композиции, не содержащей галогенов
1 До теплового старения				
1.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	300	150	150	125
1.2 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	9	9	10	9
2 После теплового старения				
2.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250	90	125	100
Отклонение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	± 20	± 25	± 25	± 40
2.2 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	6,3	6,3	10,0	8,0
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	± 20	± 25	± 25	± 40
3 Усадка оболочки и защитного шланга, %, не более	3	—	—	—
* Отклонение — разность между медианным (средним) значением, полученным после старения, и медианным (средним) значением, полученным до старения, выраженная в процентах последнего.				

5.2.5.3 Оболочка и защитный шланг кабелей из полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны быть стойкими к продавливанию при высокой температуре. Глубина продавливания должна быть не более 50 %.

5.2.6 Требования надежности

5.2.6.1 Срок службы кабелей должен быть указан в нормативном документе на кабели конкретных марок, но не менее 25 лет — кабелей с гидрофобным заполнителем и с водоблокирущими материалами, не менее 20 лет — остальных кабелей.

Фактический срок службы не ограничивается сроком, указанным в нормативном документе на конкретные кабели, а определяется техническим состоянием кабеля.

Срок службы исчисляют с даты изготовления кабелей.

5.2.6.2 Срок сохраняемости кабелей должен быть указан в нормативном документе на кабели конкретных марок, но не менее 20 лет.

5.3 Маркировка

5.3.1 Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте.

5.3.2 На наружной поверхности оболочки или защитного шланга кабеля не более чем через каждые 1000 мм должна быть нанесена маркировка в виде надписи, выполненная печатным способом или лазерным способом, или рельефно, содержащая:

- обозначение марки кабеля;
- число жил или пар жил, номинальный диаметр токопроводящих жил;
- номинальное напряжение постоянного тока;
- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления кабеля;

- обозначение нормативного документа на кабели конкретных марок и обозначение настоящего стандарта;
- страну-изготовителя;
- мерные метки.

Мерные метки должны быть нанесены с точностью ± 1 %.

Цвет цифр (букв), выполненных печатным способом, должен быть контрастным по отношению к цвету оболочки и защитного шланга.

Маркировка должна быть отчетливой и нестираемой.

Допускается включать дополнительную информацию, указанную в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.3.3 На щеке барабана или на ярлыке, прикрепленном к барабану или бухте, должны быть указаны:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля, включая обозначения нормативного документа на кабели конкретных марок и настоящего стандарта;
- длина кабеля в метрах (число отрезков и их длина);
- масса брутто в килограммах (при поставке на барабанах) и масса нетто (при поставке в бухтах);
- страна-изготовитель;
- дата изготовления (месяц, год);
- номер барабана предприятия-изготовителя;
- знаки соответствия.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля.

При поставках в страны с тропическим климатом на транспортной таре должен быть проставлен знак «Тропическая упаковка» по ГОСТ 14192.

Допускается включать дополнительную информацию, указанную в нормативном документе на кабели конкретных марок.

5.4 Упаковка

5.4.1 Упаковка кабелей должна соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте.

5.4.2 Кабели должны поставляться на деревянных или металлических барабанах. Число отрезков на барабане — не более трех.

Допускается поставка кабелей в бухтах.

Диаметр шейки барабана и внутренний диаметр бухты должны быть указаны в нормативном документе на кабели конкретных марок.

Масса бухты не должна превышать 50 кг.

5.4.3 Концы кабеля должны быть защищены от проникновения воды внутрь кабеля.

5.4.4 Длина нижнего конца кабеля, выведенного на щеку барабана, должна быть не менее 100 мм для барабанов типа 8, не менее 150 мм — для барабанов типов 10—12, не менее 200 мм — для барабанов типов 14—17, не менее 250 мм — для барабанов типов 18—22.

5.4.5 К каждому барабану с кабелем должен быть приложен протокол испытаний или паспорт качества с проставленным клеймом технического контроля. На протоколе должны быть проставлены знаки соответствия.

Протокол испытаний или паспорт качества должен быть вложен в водонепроницаемый пакет, закрепленный на внутренней поверхности щеки барабана у верхнего конца под обшивкой или прикреплен к верхнему концу кабеля внутри барабана или под упаковкой бухты.

Положения протокола или паспорта качества и верхнего конца кабеля должны быть отмечены на наружной поверхности щеки барабана словом «Документация».

5.4.6 Для общепромышленного применения допускается обшивка барабана с интервалом через одну доску, обертка матами или оргалитом. Протокол испытаний допускается вкладывать в улитку или в паз выводного отверстия нижнего конца кабеля и закрывать защитной пластиной.

При поставке в страны с влажным тропическим климатом деревянные барабаны должны быть подвергнуты антисептической обработке в соответствии с требованиями ГОСТ 15155.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Кабели должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14.

6.2 Требования электрической безопасности

Требования электрической безопасности должны обеспечиваться
выполнением требований 5.2.1.4—5.2.1.19, 5.2.1.21, 5.2.2.1 (таблица 6, пункты 1, 3, 4, 5, 6), 5.2.4.1, 5.2.4.2.

6.3 Требования пожарной безопасности

По требованиям пожарной безопасности кабели должны соответствовать ГОСТ 31565.

6.3.1 Кабели в оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката не должны распространять горение при одиночной прокладке.

6.3.2 Кабели, предназначенные для групповой прокладки, должны соответствовать исполнениям «нг(…)», «нг(…)-LS», «нг(…)-HF».

Категорию испытания (A, B, C или D) устанавливают в технической документации на кабели конкретных марок.

6.3.3 Дымообразование кабелей исполнения «нг(…)-LS» не должно приводить к снижению светопроницаемости в испытательной камере более чем на 50 %, а кабелей исполнений «нг(…)-HF» — более чем на 40 %. Категорию испытания (A, B, C или D) устанавливают в технической документации на кабели конкретных марок.

6.3.4 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении полимерных материалов изоляции, оболочки и защитного шланга из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности и полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны соответствовать указанным в таблице 9.

Таблица 9

Наименование показателя	Значение	
	для поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	для полимерной композиции, не содержащей галогенов
1 Количество выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl, мг/г, не более	140	5,0
2 Проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения, мкСм/мм, не более	—	10,0
3 Кислотное число pH, не менее	—	4,3

6.3.5 Значение эквивалентного показателя токсичности продуктов горения кабелей исполнений «нг(…)-LS» и «нг(…)-HF» должно быть более 40 г/м^3.

6.4 Требования охраны окружающей среды

6.4.1 Требования охраны окружающей среды обеспечивают выполнением:
- общих требований безопасности по 6.1;
- требований электрической безопасности по 6.2;
- требований пожарной безопасности по 6.3.

6.4.2 Материалы конструкции кабелей при предельных температурах хранения и эксплуатации, установленных в нормативном документе на кабели конкретных марок, не должны выделять вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

Ликвидация выведенных из эксплуатации кабелей проводится в порядке, установленном в нормативном документе на кабели конкретных марок.

7 Правила приемки

7.1 Общие требования

7.1.1 Правила приемки кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309, настоящего стандарта и нормативному документу на кабели конкретных марок.

7.1.2 Кабели, предъявляемые на испытания и приемку, должны быть укомплектованы в соответствии с требованиями нормативного документа на кабели конкретных марок.

7.1.3 При проведении испытаний необходимо соблюдать правила и инструкции по охране труда, а также выполнять требования нормативных документов на методы испытаний, указанные в нормативном документе на кабели конкретных марок.

7.2 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта применяют испытания и контроль следующих категорий:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Кабели предъявляют к приемке партиями. За партию принимают кабели одной марки, одновременно предъявляемые к приемке. Минимальный объем партии кабеля — три барабана (бухты), максимальный — 40 барабанов (бухт) с кабелем. Допускается приемка кабелей партиями меньшего объема.

Время выдержки кабелей после изготовления в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 до предъявления к приемке должно быть не менее 16 ч.

7.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и порядок проведения испытаний в пределах каждой группы должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
С1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	4.3; 4.4; 5.2.1.1—5.2.1.8; 5.2.1.11—5.2.1.19	8.2.1
С2	Проверка герметичности изоляции	5.2.1.4	8.2.2
	Проверка герметичности оболочки и защитного шланга Проверка сплошности экструдированной оболочки из полиэтилена	5.2.1.18; 5.2.1.21 5.2.1.14	8.2.3 8.2.3
С3	Проверка отсутствия обрывов жил, экрана, контактной проволоки, брони, а также контактов между жилами, между жилами и экраном, между экраном и броней	5.2.1.24	8.2.7
	Испытание напряжением	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4)	8.3.4
С4	Проверка защитных покровов	5.2.1.19—5.2.1.21	8.2.8
С5	Проверка электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 1)	8.3.1
	Определение омической асимметрии жил в рабочей паре	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 2)	8.3.2

Окончание таблицы 10

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
С5	Проверка электрического сопротивления изоляции токопроводящих жил	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 3)	8.3.3
	Проверка рабочей емкости	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 5)	8.3.5
С6	Проверка наличия избыточного давления в кабеле с числом пар 100 и более для кабелей без гидрофобного заполнителя	9.2	8.10
С7	Проверка маркировки и упаковки	5.3; 5.4	8.8

7.3.3 Проверку по группе С1 проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля с приемочным числом С = 0.

Объем выборки от сдаваемой партии — 10 %, но не менее трех барабанов (бухт) с кабелем.

Выборку составляют случайным отбором.

Проверку по группе С1 допускается проводить в процессе производства.

Проверку по группам С2—С7 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом С = 0 для групп С2—С6 и С = 1 — для группы С7.

Проверку герметичности изоляции (см. 5.2.1.4) проводят в процессе производства до скрутки изолированных жил в пару или в элементарный пучок с приемочным числом С = 0.

Допускается проверку строительной длины (см. 5.2.1.23) и проверку сплошности экструдированной оболочки (см. 5.2.1.14), герметичности оболочки и защитного шланга (см. 5.2.1.18; 5.2.1.21) проводить в процессе производства по плану сплошного контроля с приемочным числом С = 0.

7.3.4 При получении неудовлетворительных результатов приемки решение принимают по ГОСТ 15.309 (раздел 6).

7.4 Периодические испытания

7.4.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в год на кабелях, прошедших приемо-сдаточные испытания. Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и порядок проведения испытаний в пределах каждой группы должны соответствовать указанным в таблице 11.

Таблица 11

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П1	Испытание кабелей на влагонепроницаемость	5.2.1.11, 5.2.1.16	8.2.4
П2	Проверка относительного удлинения при разрыве изоляции жил после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнителем	5.2.1.13, перечисление а)	8.2.5
П3	Испытание защитных покровов	5.2.1.19—5.2.1.21	8.2.8
П4	Проверка холодоустойчивости наружной оболочки и защитного шланга	5.2.1.22	8.2.6
П5	Проверка электрического сопротивления изоляции между экраном и броней, броней и землей	5.2.2.1 (таблица 6, пункт 6)	8.3.6
П6	Проверка относительного удлинения при разрыве изолированной токопроводящей жилы	5.2.3.1	8.4.1
	Определение прочности сцепления изоляции с жилой	5.2.3.2	8.4.2

Окончание таблицы 11

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П7	Проверка усилия отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от оболочки из светостабилизированного полиэтилена	5.2.3.3	8.4.3
П8	Проверка стойкости кабелей к двукратной перемотке	5.2.3.4	8.4.4
П9	Испытание на воздействие повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
П10	Испытание на воздействие пониженной температуры окружающей среды	5.2.4.2	8.5.2
П11	Испытание на невытекаемость гидрофобного заполнителя	5.2.4.7	8.5.7
П12	Проверка относительного удлинения и прочности при разрыве изоляции	5.2.5.1 (таблица 7, пункты 1.1, 1.2)	8.6.1
	Проверка усадки изоляции	5.2.5.1 (таблица 7, пункт 3)	8.6.2
П13	Проверка относительного удлинения и прочности при разрыве оболочки и защитного шланга	5.2.5.2 (таблица 8, пункты 1.1, 1.2)	8.6.3
	Проверка усадки оболочки и защитного шланга	5.2.5.1 (таблица 8, пункт 3)	8.6.4

7.4.2 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля с объемом выборок $n_1 = n_2 = 3$ образца с приемочным числом $C_1 = 0$ и браковочным числом $C_2 = 2$ для первой выборки и приемочным числом $C_3 = 1$ для суммарной (n_1 и n_2) выборки. В выборку для испытаний включают кабели любого маркоразмера.

Испытаниям подвергают образцы кабеля, взятые от разных строительных длин методом случайного отбора. При получении неудовлетворительного результата испытаний второй выборки приемку кабелей прекращают. После устранения причин дефектов и получения удовлетворительных результатов периодических испытаний на удвоенном количестве образцов приемку возобновляют.

7.4.3 Испытания по группам испытаний проводят на самостоятельных выборках.

7.4.4 Периодичность по группам испытаний должна быть указана в нормативном документе на кабели конкретных марок.

7.4.5 Периодические испытания проводят службы технического контроля предприятия-изготовителя, при необходимости отдельные виды испытаний проводят в специализированных аккредитованных лабораториях.

7.5 Типовые испытания

7.5.1 Испытания проводят при изменении конструкции кабелей, замене материалов или при изменении технологических процессов по программе, утвержденной в соответствии с ГОСТ 15.309. По результатам испытаний, оформленных протоколом и актом, принимают решение о возможности и целесообразности внесения изменений в нормативный документ.

7.5.2 Соответствие кабелей требованиям 5.2.4.3; 5.2.4.4—5.2.4.6; 5.2.5.3; 6.3.1—6.3.5 проверяют методами контроля по 8.5.3—8.5.6; 8.6.5; 8.9.2 соответственно.

Испытания проводят на типопредставителях кабелей. Результаты испытаний распространяют на всю группу кабелей, по которой проводили испытания.

7.5.3 Типовые испытания проводят службы технического контроля предприятия-изготовителя, при необходимости отдельные виды испытаний проводят в специализированных аккредитованных лабораториях.

7.6 Испытания на безопасность

7.6.1 Контроль нормируемых показателей безопасности по ГОСТ 12.2.007.14 включает в себя следующее:

- проверку требований электробезопасности;
- проверку требований пожаробезопасности.

8 Методы контроля

8.1 Общие требования

8.1.1 Все испытания и измерения проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если иное не указано при изложении конкретного метода.

8.1.2 Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

8.2 Проверка конструкции

8.2.1 Проверку конструкции и конструктивных размеров кабелей (см. 4.3; 4.4; 5.2.1.1—5.2.1.8; 5.2.1.11—5.2.1.18; 5.2.1.20; 5.3.2) проводят по ГОСТ 12177 и внешним осмотром.

8.2.2 Проверку герметичности изоляции (см. 5.2.1.4) проводят по ГОСТ 2990 испытанием на проход приложением пикового напряжения 4 кВ переменного тока номинальной частотой не менее 50 Гц для кабелей со сплошной изоляцией и 2 кВ для кабелей с пленко-пористой изоляцией.

8.2.3 Проверку герметичности оболочки кабелей (см. 5.2.1.18) и герметичности защитного шланга (см. 5.2.1.21) бронированных кабелей проводят одним из следующих методов:

а) метод 2-А по ГОСТ 27893;

б) метод подачи избыточного давления сухого воздуха (газа) внутрь кабеля без гидрофобного заполнения и водоблокирующих материалов с последующим погружением в воду.

Избыточное давление на конце кабеля должно быть не менее 0,096 МПа (1,0 кгс/см^2).

Спустя 10 мин после прекращения появления пузырьков, вызванных погружением кабеля в воду, на поверхности воды не должны появляться пузырьки воздуха.

Манометры для измерения давления должны соответствовать классу точности не ниже 1,0 по ГОСТ 2405 с пределом измерения 0,59 МПа (6,0 кгс/см^2);

в) метод приложения пикового напряжения переменного тока частотой не менее 50 Гц по ГОСТ 2990. Значения напряжения указаны в таблице 12.

Таблица 12

Номинальная толщина оболочки или защитного шланга	Испытательное напряжение, кВ
До 2,0 включ.	8
Св. 2,0 до 2,5 включ.	10
» 2,5 » 3,5 »	12
» 3,5 » 4,5 »	14

Проверку сплошности экструдированной оболочки (см. 5.2.1.14) проверяют внешним осмотром без применения увеличительного прибора.

8.2.4 Испытание на влагонепроницаемость кабелей (см. 5.2.1.11; 5.2.1.16) проводят по ГОСТ 27893 (метод 10-Б). Время испытания 3 сут. При этом присоединение одного конца кабеля к испытательному устройству должно быть выполнено таким образом, чтобы был свободный доступ воды под оболочку кабеля.

Кабели считают выдержавшими испытание, если на свободном конце кабеля не обнаружено просачивания воды.

8.2.5 Проверку совместимости изоляции жил с гидрофобным заполнителем (см. 5.2.1.13) проводят по методике, приведенной в приложении Д настоящего стандарта.

8.2.6 Проверку холодоустойчивости оболочки и защитного шланга (см. 5.2.1.22) проводят на образцах кабеля длиной не менее 2 м каждый. Образцы навивают пятью витками на цилиндр, номинальный диаметр которого равен:

- для бронированных кабелей — 24 максимальным наружным диаметрам;
- для небронированных кабелей — 20 максимальным наружным диаметрам.

Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра — ± 10 %.

Затем образцы помещают в камеру холода и выдерживают в течение (2,0 ± 0,1) ч при температуре минус (40 ± 2) °С для кабелей в оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности, минус (50 ± 2) °С — для кабелей с гидрофобным заполнителем в оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена, минус (60 ± 2) °С — для кабелей без гидрофобного заполнителя в оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена и для кабелей в оболочке или защитном шланге из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Оболочку или защитный шланг кабелей считают выдержавшими испытание, если на поверхности образцов, прошедших испытание при внешнем осмотре не обнаружены трещины.

8.2.7 Проверку отсутствия обрывов жил, экрана, контактной проволоки, брони, а также контактов между жилами, между жилами и экраном, между экраном и броней (см. 5.2.1.24) проводят с использованием любого индикаторного прибора или сигнальной лампы при постоянном напряжении не более 42 В.

8.2.8 Проверку защитных покровов (см. 5.2.1.19—5.2.1.21) проводят по ГОСТ 7006.

8.3 Проверка электрических параметров

8.3.1 Проверку электрического сопротивления токопроводящих жил [см. 5.2.2.1, таблица 6, пункт 1)] проводят по ГОСТ 7229.

8.3.2 Омическую асимметрию жил ΔR в рабочей паре [см. 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 2)] вычисляют на основании результатов измерения электрического сопротивления токопроводящих жил по формуле

$$\Delta R = R_m - R_n, \quad (1)$$

где R_m — максимальное из измеренных значений сопротивления жил в паре, Ом;

R_n — минимальное из измеренных значений сопротивления жил в паре, Ом.

8.3.3 Проверку электрического сопротивления изоляции токопроводящих жил [см. 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 3)] проводят по ГОСТ 3345.

8.3.4 Испытание напряжением [см. 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4)] проводят по ГОСТ 2990.

8.3.5 Проверку рабочей емкости [см. 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 5)] проводят по ГОСТ 27893 (метод 3). Измерение должно быть проведено без погружения кабеля в воду.

8.3.6 Проверку электрического сопротивления изоляции между экраном и броней, броней и землей [см. 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 6)] проводят по ГОСТ 3345 после пребывания кабеля в воде в течение (1,0 ± 0,1) ч.

8.4 Проверка механических параметров

8.4.1 Проверку относительного удлинения при разрыве токопроводящей жилы (см. 5.2.3.1) проводят по ГОСТ 10446 на трех образцах изолированной жилы с начальной расчетной длиной 200 мм. За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

8.4.2 Проверку прочности сцепления изоляции с жилой (см. 5.2.3.2) проводят на трех образцах изолированной жилы длиной (100 ± 1) мм. С одного конца на расстоянии (50 ± 1) мм делают надрез бритвой. Затем снимают изоляцию с этого участка, не повреждая испытуемый участок изоляции. Длина испытываемого участка изоляции должна быть (50 ± 1) мм и в месте среза на токопроводящей жиле не должно быть заусенцев.

Перед испытанием образцы выдерживают в течение не менее 2 ч при температуре (20 ± 5) °С. Испытания проводят на разрывной машине, имеющей шкалу на 5 кг, при скорости подвижного захвата 10—20 мм/мин.

Допускается проводить испытание на установке, указанной на рисунке Е.1 приложения Е.

Планку закрепляют на штативе. Образец вставляют в планку. На нижний конец образца вешают последовательно гири, начиная с 200 г, и внешним осмотром определяют момент начала сдвига изоляции. За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение десяти измерений.

8.4.3 Проверку усилия отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от оболочки из светостабилизированного полиэтилена (см. 5.2.3.3) проводят по ГОСТ 27893-88 (метод 9) на образцах шириной (10 ± 1) мм.

8.4.4 Проверку кабелей на стойкость к двукратной перемотке (см. 5.2.3.4) проводят следующим образом: кабели проверяют на соответствие требованиям герметичности оболочки и защитного шланга [см. 5.2.1.18; 5.2.1.21 и 5.2.2.1 (таблица 6, пункты 1—5)]. Затем дважды перематывают кабель с барабана на барабан с шейкой номинальным диаметром, равным:

- для бронированных кабелей — 24 максимальным наружным диаметрам;
- для небронированных кабелей — 20 максимальным наружным диаметрам.

Предельные отклонения от номинального диаметра шейки барабана — ± 10 %.

Скорость перемотки кабеля должна быть не более 20 м/мин.

После этого кабели повторно проверяют на соответствие требованиям герметичности оболочки и защитного шланга [см. 5.2.1.18; 5.2.1.21 и 5.2.2.1 (таблица 6, пункты 1—5)].

Кабели считают выдержавшими испытание, если все параметры соответствуют требованиям указанных пунктов и при внешнем осмотре на оболочке или защитном шланге не обнаружены трещины.

8.4.5 Испытание на перегибы кабелей в стальной гофрированной броне (см. 5.2.3.4) проводят на образцах длиной, достаточной для полного оборота вокруг цилиндра с гладкой поверхностью, радиус которого равен 12 максимальным наружным диаметрам кабеля (наружному диаметру по выступам гофров брони). Образец изгибают на 180° дуги окружности так, чтобы сварной шов прилегал к цилиндру. Затем образец выпрямляют, потом изгибают в противоположном направлении вокруг цилиндра не менее чем на 180°, после чего выпрямляют.

Это испытание повторяют два раза.

Кабель считают выдержавшим испытание, если на поверхности защитного шланга не обнаружено трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам

8.5.1 Испытание кабелей на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды (см. 5.2.4.1) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1.1) на образцах кабеля длиной не менее 1,5 м, свернутых в бухты с внутренним номинальным диаметром, равным:

- для бронированных кабелей — 24 максимальным наружным диаметрам;
- для небронированных кабелей — 20 максимальным наружным диаметрам.

Предельные отклонения от внутреннего номинального диаметра бухты — ± 10 %. Концы образцов кабеля должны быть герметично заделаны.

Образцы кабелей с оболочкой и защитным шлангом с гидрофобным заполнителем помещают в камеру тепла с заранее установленной температурой (50 ± 2) °С, остальные кабели помещают в камеру тепла при температуре (60 ± 2) °С и выдерживают при этой температуре в течение (3,0 ± 0,1) ч.

После извлечения образцов из камеры и выдержки их в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4).

Кабели считают выдержавшими испытание, если на поверхности образцов, прошедших испытание, при внешнем осмотре не обнаружены трещины и образцы соответствует требованиям 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4).

8.5.2 Испытание на воздействие пониженной температуры окружающей среды (см. 5.2.4.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 203-1) на образцах, подготовленных по 8.5.1.

При испытаниях в условиях фиксированного монтажа образцы помещают в камеру холода с заранее установленной температурой минус (40 ± 2) °С для кабелей в оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности, минус (50 ± 2) °С — для кабелей с гидрофобным заполнителем в оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена и минус (60 ± 2) °С — для кабелей без гидрофобного заполнителя в оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена и для кабелей в оболочке или защитном шланге из полимерной композиции, не содержащей галогенов, и выдерживают при этой температуре в течение (2,0 ± 0,1) ч. После извлечения образцов из камеры и выдержки их в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и затем испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4). Оценка результатов испытаний — по 8.5.1.

При испытаниях в условиях монтажных изгибов образцы помещают в камеру холода с заранее установленной температурой минус (15 ± 2) °С и выдерживают при этой температуре в течение (1,0 ± 0,1) ч, затем образцы извлекают из камеры и распрямляют. После выдержки их в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и затем испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 4). Оценка результатов испытаний — по 8.5.1.

8.5.3 Испытание кабелей на стойкость к воздействию изменения температур от нижнего значения рабочей температуры до верхнего значения рабочей температуры (см. 5.2.4.3) не проводится, а гарантируется испытаниями по 8.5.1 и 8.5.2.

8.5.4 Испытание кабелей на стойкость к воздействию повышенной влажности воздуха (см. 5.2.4.4) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 208-2) на образцах кабеля, подготовленных по 8.5.1.

Концы образцов кабеля должны быть герметично заделаны. Образцы помещают в камеру влаги, температуру в которой повышают до (40 ± 2) °С, и выдерживают при этой температуре в течение не менее 1 ч.

Относительную влажность воздуха повышают до (93 ± 3) %, после чего температуру и влажность в камере поддерживают постоянными в течение (48 ± 0,5) ч.

После извлечения из камеры образцы выдерживают не менее 2 ч в нормальных климатических условиях и определяют электрическое сопротивление изоляции жил.

Кабели считают выдержавшими испытание, если все образцы соответствуют требованиям 5.2.2.1 (таблица 6, пункт 3).

8.5.5 Испытание на воздействие плесневых грибов (см. 5.2.4.5) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 214-1) или по ГОСТ 9.048 на образцах длиной не менее 1 м.

Кабели считают выдержавшими испытание, если степень биологического обрастания образцов не превышает двух баллов.

8.5.6 Испытание кабелей на стойкость к воздействию солнечного излучения (см. 5.2.4.6) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 211-1) на выпрямленных образцах кабеля длиной не менее 0,6 м.

Верхнее значение интегральной плотности теплового потока — 1125 Вт/м^2, в том числе плотности потока ультрафиолетовой части спектра — 68 Вт/м^2 ± 25 %.

Время выдержки в камере солнечной радиации — 120 ч.

После извлечения из камеры образцы выдерживают в течение 2 ч в нормальных климатических условиях.

Кабели считают выдержавшими испытания, если при внешнем осмотре на поверхности наружной оболочки или защитного шланга не обнаружены трещины.

8.5.7 Испытание на невытекаемость гидрофобного заполнителя из сердечника кабеля (см. 5.2.4.7) проводят в камере тепла.

Образец кабеля длиной 0,2 м подвешивают вертикально в камере тепла, повышают температуру до (50 ± 2) °С и выдерживают в течение (1,0 ± 0,01) сут.

Кабели считают выдержавшими испытание, если во время испытания не наблюдалось вытекание гидрофобного заполнителя из сердечника кабеля.

8.6 Проверка характеристик изоляции, оболочки и защитного шланга

8.6.1 Проверку относительного удлинения [см. 5.2.5.1, таблица 7, пункты 1.1; 2.1)] и прочности при разрыве изоляции кабелей [см. 5.2.5.1 (таблица 7, пункты 1.2; 2.2)] до и после старения проводят по ГОСТ IEC 60811-501 на образцах в виде трубочек из изоляции жил каждого цвета. Старение проводят по ГОСТ IEC 60811-401 в течение (168 ± 1) ч при температуре (100 ± 2) °С.

Оценка результатов испытаний — по ГОСТ IEC 60811-501.

8.6.2 Проверку усадки изоляции кабелей [см. 5.2.5.1 (таблица 7, пункт 3)] проводят по ГОСТ IEC 60811-502 на изоляции жил каждого цвета после выдержки при температуре (100 ± 2) °С в течение (1,0 ± 0,1) ч.

8.6.3 Проверку относительного удлинения [см. 5.2.5.2 (таблица 8, пункты 1.1; 2.1)] и прочности при разрыве оболочки и защитного шланга кабелей [см. 5.2.5.2 (таблица 8, пункты 1.2; 2.2)] до и после старения проводят по ГОСТ IEC 60811-501. Старение проводят по ГОСТ IEC 60811-401 в течение (168 ± 1) ч при температуре (100 ± 2) °С.

Оценка результатов испытаний — по ГОСТ IEC 60811-501.

8.6.4 Проверку усадки оболочки и защитного шланга из светостабилизированного полиэтилена [см. 5.2.5.1 (таблица 8, пункт 3)] проводят по ГОСТ IEC 60811-503 после выдержки в течение (1,0 ± 0,1) ч при температуре (100 ± 2) °С.

8.6.5 Проверку стойкости оболочки и защитного шланга из полимерной композиции, не содержащей галогенов, к продавливанию (см. 5.2.5.3) проводят по ГОСТ IEC 60811-508 после выдержки образца кабеля в течение (4,0 ± 0,1) ч при температуре (80 ± 2) °С.

8.7 Проверка надежности

8.7.1 Подтверждение минимального срока службы кабелей (см. 5.2.6.1) проводят ускоренным испытанием по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 27.301. Методики испытаний должны быть приведены в технической документации на кабели конкретных марок.

8.7.2 Подтверждение минимального срока сохраняемости кабелей проводят путем закладки на хранение трех образцов кабелей, изготовленных с наружной оболочкой или защитным шлангом из всех полимерных материалов, указанных в технической документации на кабели конкретных марок.

В процессе испытания с периодичностью раз в три года проводят внешний осмотр наружной оболочки или защитного шланга на отсутствие трещин и проверку на соответствие требованиям 5.2.2.1 (таблица 6, пункты 1—5).

8.8 Проверка маркировки и упаковки

8.8.1 Проверка маркировки

8.8.1.1 Проверку содержания маркировки (см. 5.3) проводят внешним осмотром.

8.8.1.2 Проверку прочности маркировки (см. 5.3.2) проводят легким десятикратным протиранием в двух противоположных направлениях ватным или марлевым тампоном, смоченным водой. Результаты проверки считают положительными, если после протирания маркировка отчетливо видна, а тампон не окрашен.

8.8.1.3 Проверку расстояния между маркировочными надписями проводят измерительной линейкой.

8.8.2 Проверка упаковки

8.8.2.1 Проверку правильности выполнения упаковки (см. 5.4) выполняют в следующей последовательности:

- проводят внешний осмотр упаковки и оценивают соответствие правильности ее выбора;
- проверяют правильность оформления и качество сопроводительной документации, в также ее содержание для кабелей, упакованных в данное грузовое место.

Кабели считают выдержавшими проверку, если результаты проверки соответствуют требованиям 5.4.

8.9 Проверка требований безопасности

8.9.1 Проверка требований электробезопасности

8.9.1.1 Проверку на соответствие требованиям электробезопасности не проводят, а гарантируют положительными результатами проверок по 5.2.1.4; 5.2.1.14; 5.2.1.17; 5.2.1.18; 5.2.1.20; 5.2.1.21; 5.2.1.24 и испытаниями по 5.2.2.1 (таблица 6, пункты 1, 3, 4, 6); 5.2.4.1; 5.2.4.2.

8.9.2 Проверка требований безопасности

8.9.2.1 Проверку нераспространения горения кабеля при одиночной прокладке (см. 6.3.1) проводят по ГОСТ IEC 60332-1-2 или ГОСТ IEC 60332-2-2.

8.9.2.2 Проверку нераспространения горения кабеля при групповой прокладке (см. 6.3.2) проводят по ГОСТ IEC 60332-3-22 или ГОСТ IEC 60332-3-23, или ГОСТ IEC 60332-3-24, или ГОСТ IEC 60332-3-25.

8.9.2.3 Проверку кабелей на дымообразование при горении и тлении (см. 6.3.3) проводят по ГОСТ IEC 61034-2.

8.9.2.4 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl полимерных материалов изоляции, оболочек и защитного шланга [см. 6.3.4, таблица 9, пункт 1)] проводят по ГОСТ IEC 60754-1.

8.9.2.5 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения при горении и тлении полимерных материалов изоляции оболочки и защитного шланга [см. 6.3.4 (таблица 9, пункты 2 и 3)] проводят по ГОСТ IEC 60754-2.

8.9.2.6 Проверку показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов изоляции, оболочки и защитного шланга (см. 6.3.5) проводят по ГОСТ 12.1.044 (метод 13) при времени экспозиции 30 мин.

8.10 Проверка кабелей, находящихся под избыточным давлением

8.10.1 Проверку наличия избыточного давления в кабеле (см. 9.2) проводят при помощи манометра класса 1,0 по ГОСТ 2405 с диапазоном показаний от 0 до 0,59 МПа (0—6 кГс/см^2).

8.10.2 Проверку стойкости кабелей, находящихся под избыточным внутренним давлением, к воздействию повышенной и пониженной температуры при транспортировании и хранении (см. 9.2) проводят следующим образом.

Испытания проводят на одном образце небронированного кабеля, находящегося под избыточным внутренним давлением воздуха или азота от 0,049 до 0,098 МПа (0,5—1,0 кГс/см^2) с герметично заделанными концами.

Образец кабеля длиной не менее одного метра, свернутый в бухту диаметром, равным не менее 20 максимальных наружных диаметров по оболочке кабеля, помещают в климатическую камеру.

Образец подвергают воздействию трех комплексных циклов, каждый из которых включает следующие воздействия:

- пониженная испытательная температура до минус (50 ± 2) °С в течение (2,0 ± 0,1) ч;
- повышенная испытательная температура до (60 ± 2) °С в течение (2,0 ± 0,1) ч.

Скорость охлаждения и нагревания в климатической камере должна быть не более 1 °С/мин.

Допускается проводить циклы с перерывами (выдержка при нормальных климатических условиях).

После воздействия трех испытательных циклов образцы извлекают из климатической камеры, выдерживают при нормальных климатических условиях не менее 1 ч и проводят внешний осмотр образцов.

Кабель считают выдержавшим испытания, если при внешнем осмотре на поверхности оболочки не обнаружены трещины и внутри кабеля имеется избыточное давление воздуха.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование и хранение кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с учетом следующих дополнений:

- условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216;
- условия транспортирования в части воздействия климатических факторов окружающей среды должны соответствовать условиям хранения 8 — для кабелей климатических исполнений ХЛ, УХЛ, ТС и 9 — для кабелей климатического исполнения Т по ГОСТ 15150;
- условия хранения в части воздействия климатических факторов окружающей среды должны соответствовать условиям хранения 5 — для кабелей климатических исполнений ХЛ, УХЛ, ТС и 6 — для кабелей климатического исполнения Т по ГОСТ 15150.

9.2 Кабели без гидрофобного заполнителя с числом пар 100 и более следует транспортировать и хранить под избыточным внутренним начальным давлением воздуха или азота 0,049—0,098 МПа (0,5—1,0 кгс/см^2). Воздух или азот, нагнетаемый в кабель, должен иметь относительную влажность не более 12 % при температуре (20 ± 2) °С. Через 6 мес давление в кабеле должно быть не менее 20 % от начального.

На одном конце кабеля без гидрофобного заполнителя с числом пар 100 и более должен быть установлен вентиль. Конец кабеля с вентилем должен быть выведен на внешнюю сторону щеки барабана.

9.3 При хранении в складских условиях и под навесом кабели должны быть защищены от воздействия солнечного излучения, атмосферных осадков, агрессивных сред и механических воздействий. В воздухе не должны присутствовать пары кислот и другие агрессивные примеси, вредно воздействующие на кабели и тару.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Кабели предназначены для прокладки механизированным или ручным способом при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С для небронированных кабелей и кабелей с защитным шлангом поверх брони и не ниже 10 °С — для остальных кабелей.

10.2 Кабели допускается эксплуатировать при температуре окружающей среды:

- от минус 60 °С до плюс 60 °С — для кабелей без гидрофобного заполнителя в оболочке и защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена;
- от минус 60 °С до плюс 50 °С — для кабелей в оболочке и защитном шланге из полимерной композиции, не содержащей галогенов;
- от минус 50 °С до плюс 50 °С — для кабелей с гидрофобным заполнителем в наружной оболочке и защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена;
- от минус 40 °С до плюс 60 °С — для остальных кабелей.

10.3 Монтаж и прокладку кабелей осуществляют в соответствии с требованиями соответствующих строительных норм, правил и руководящих документов.

10.4 При строительно-монтажных работах для очистки гидрофобного заполнителя должно быть использовано очистительное средство (марка очистительного средства должна быть согласована с предприятием — разработчиком кабеля).

10.5 При прокладке и монтаже допускают не более двух двойных изгибов кабелей.

Радиус изгиба кабелей при монтаже должен быть не менее:

- 12 максимальных наружных диаметров — бронированных кабелей;
- 10 максимальных наружных диаметров — для небронированных кабелей.

В технически обоснованных случаях в нормативном документе на кабели конкретных марок допускается устанавливать меньший радиус изгиба.

10.6 В процессе прокладки, монтажа и эксплуатации кабелей не допускается попадание влаги или почвенных электролитов под оболочку или защитный шланг кабеля через его концы. Подача внутрь кабеля и/или нанесение на оболочку или защитный шланг кабелей веществ, вредно воздействующих на элементы кабеля, не допускаются.

10.7 Преимущественные области применения кабелей в зависимости от типа исполнения и класса пожарной опасности должны соответствовать ГОСТ 31565 и дополнениям, указанным в таблице 13.

Таблица 13

Тип исполнения кабеля	Класс пожарной опасности	Преимущественная область применения
Кабели в оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката	О1.8.2.5.4	Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Групповая прокладка разрешается только в наружных производственных помещениях, где возможно лишь периодическое присутствие обслуживающего персонала, при этом необходимо применять пассивную огнезащиту
Кабели в оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности:		Для прокладки во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях с учетом объема горючей нагрузки кабелей
нг(A)-LS	П1б.8.2.2.2	
нг(B)-LS	П2.8.2.2.2	
нг(C)-LS	П3.8.2.2.2	
нг(D)- LS	П4.8.2.2.2	
Кабели в оболочке или защитном шланге из полимерных композиций, не содержащих галогенов:		Для прокладки в метрополитене, во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в многофункциональных высотных зданиях, зданиях-комплексах с учетом объема горючей нагрузки кабелей
нг(A)-HF	П1б.8.1.2.1	
нг(B)-HF	П2.8.1.2.1	
нг(C)-HF	П3.8.1.2.1	
нг(D)- HF	П4.8.1.2.1	

10.8 Допускается эксплуатация кабелей без гидрофобного заполнителя в оболочке из светостабилизированного полиэтилена с числом пар 100 и более под избыточным давлением воздуха или азота от 0,049 до 0,098 МПа (0,5—1,0 кГс/см^2).

10.9 Дополнительные указания по эксплуатации кабелей должны быть приведены в нормативном документе на кабели конкретных марок.

10.10 Объем горючей массы кабелей исполнений «нг», «нг(…)-LS» и «нг(…)-HF» должен быть указан в нормативном документе на кабели конкретных марок.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие кабелей требованиям настоящего стандарта и нормативному документу на кабели конкретных марок при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации кабелей.

11.2 Гарантийный срок хранения — 6 мес с даты изготовления кабеля.

11.3 Гарантийный срок эксплуатации кабелей — три года. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода кабеля в эксплуатацию, не позднее 6 мес с даты изготовления.

Приложение А
(обязательное)

Расцветка изоляции жил и пучков

Таблица А.1 — Расцветка изоляции жил в элементарном пучке или в 10-парном сердечнике

Условный номер пар в элементарном пучке или 10-парном сердечнике	Обозначение и расцветка жил в паре	
	a	*b*
1	Белый	Голубой (синий)
2		Оранжевый
3		Зеленый
4		Коричневый
5		Серый
6	Красный	Голубой (синий)
7		Оранжевый
8		Зеленый
9		Коричневый
10		Серый

Таблица А.2 — Расцветка элементарных пучков в 100-парных кабелях или главных пучках

Условный номер элементарного пучка	Цвет скрепляющих элементов
1	Голубой
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный
8	Черный
9	Желтый
10	Фиолетовый

Таблица А.3 — Расцветка главных пучков в кабелях с числом пар более 100

Условный номер элементарного пучка	Цвет скрепляющего элемента
1	Голубой
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный
8	Черный
9	Желтый
10	Фиолетовый
11	Белый, голубой
12	Белый, оранжевый
13	Белый, зеленый
14	Белый, коричневый
15	Белый, серый
16	Красный, голубой
17	Красный, оранжевый
18	Красный, зеленый
19	Красный, коричневый
20	Красный, серый
21	Красный, голубой
22	Желтый, оранжевый
23	Желтый, зеленый
24	Желтый, коричневый

Приложение Б
(обязательное)

Система скрутки сердечника кабеля

Таблица Б.1 — Система скрутки главных пучков и сердечника с числом пар до 100 из элементарных пучков

Номинальное число пар	Система скрутки
5	1 × (5 × 2)
10	1 × (10 × 2)
20	4 × (5 × 2)
20	2 × (10 × 2)
30	6 × (5 × 2)
30	3 × (10 × 2)
50	5 × (10 × 2)
100	(3 + 7) × (10 x 2) или (2 + 8) × (10 × 2)

Таблица Б.2 — Система скрутки сердечника с числом пар до 100 из повивов пар

Номинальное число пар	Система скрутки
10	2 + 8
20	2 + 6 + 12
30	4 + 10 + 16
50	4 + 10 + 16 + 20
100	2 + 8 + 14 + 20 + 26 + 30

Таблица Б.3 — Система скрутки сердечника с числом пар более 100 из главных пучков

Номинальное число пар	Система скрутки сердечника	
	из главных пучков 50 × 2	из главных пучков 100 × 2
150	3 × (50 × 2)	—
200	4 × (50 × 2)	—
300	(1 + 5) × (50 × 2)	3 × (100 × 2)
400	(2 + 6) × (50 × 2) или (1 + 7) × (50 × 2)	4 × (100 × 2)
500	(3 + 7) × (50 × 2) или (2 + 8) × (50 × 2)	5 × (100 × 2)
600	(4 + 8) × (50 × 2) или (3 + 9) × (50 × 2)	(1 + 5) × (100 × 2)
700	—	(1 + 6) × (100 × 2)
800	—	(2 + 6) × (100 × 2) или (1 + 7) × (100 × 2)
900	—	(2 + 7) × (100 × 2)
1000	—	(3 + 7) × (100 × 2) или (2 + 8) × (100 × 2)
1200	—	(4 + 8) × (100 × 2) или (3 + 9) × (100 × 2)
1400	—	(4 + 10) × (100 × 2)

Окончание таблицы Б.3

Номинальное число пар	Система скрутки сердечника	
	из главных пучков 50 × 2	из главных пучков 100 × 2
1600	—	(1 + 6 + 9) × (100 × 2)
1800	—	(2 + 6 + 10) × (100 × 2)
2000	—	(3 + 7 + 10) × (100 × 2)
2400	—	(4 + 8 + 12) × (100 × 2)

Приложение В
(справочное)

Коэффициент затухания, переходное затухание на ближнем конце, защищенность на дальнем конце, коэффициент защитного действия металлопокровов кабелей

Таблица В.1 — Коэффициент затухания при температуре 20 °С

Номинальный диаметр жилы, мм	Частота тока, кГц	Коэффициент затухания, дБ/км, не более	
		кабелей без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов	кабелей с гидрофобным заполнителем и ВБ материалами
0,32	1,0	2,4	2,5
0,40		1,9	2,0
0,50		1,5	1,6
0,64		1,2	1,3
0,70		1,1	1,2
0,40	512	19,5	20,8
0,50		16,7	18,0
0,40	1024	27,2	29,1
0,50		23,4	25,2

Таблица В.2 — Переходное затухание на ближнем конце, защищенность на дальнем конце, коэффициент защитного действия металлопокровов кабелей

Наименование параметра	Частота тока, кГц	Значение параметров
1 Переходное затухание на ближнем конце между парами, пересчитанная на длину 300 м, дБ, не менее	1,0 512 1024	70,0 60 50
2 Защищенность на дальнем конце между парами, пересчитанная на длину 300 м, дБ, не менее	1,0 160 1024	65,0 50,0 40,0
3 Коэффициент защитного действия металлопокровов при наведенной ЭДС от 30 до 50 В на длине 1 км, не более:	0,05	
- для небронированных кабелей		0,995
- для бронированных кабелей		0,980

Приложение Г
(справочное)

Средние значения электрических параметров кабелей

Таблица Г.1 — Средние значения электрического сопротивления токопроводящих жил, омической асимметрии жил в паре и рабочей емкости

Наименование параметра	Частота тока, кГц	Значение параметров
1 Электрическое сопротивление токопроводящей жилы, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, Ом, не более:	Постоянный ток	
- для жил диаметром		
0,32		223,0
0,40		144,0
0,50		92,1
0,64		56,5
0,70		47,0
2 Омическая асимметрия жил в паре, %, не более	Постоянный ток	2,0
3 Рабочая емкость, пересчитанная на 1 км длины, нФ, не более:	0,05	
- для кабелей без гидрофобного заполнителя и ВБ материалов		48,0
- для кабелей с гидрофобным заполнителем и ВБ материалами		54,0

Приложение Д
(обязательное)

Методика испытаний на совместимость изоляции жил с гидрофобным заполнителем

Настоящее приложение устанавливает методику испытаний на совместимость изоляции жил кабелей в контакте с гидрофобным заполнителем после теплового воздействия по следующим параметрам:

- относительное удлинение изоляции при разрыве;
- стойкость изоляции к растрескиванию;
- изменение массы и цвета изоляции.

Д.1 Определение относительного удлинения изоляции жил при разрыве

Д.1.1 Испытания проводят на трех образцах кабеля с изоляцией из сплошного полиэтилена или с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена и гидрофобным заполнителем. Образцы кабеля длиной не менее 200 мм подвешивают вертикально в термостате с заранее установленной температурой. Проводят тепловое старение образцов по ГОСТ IEC 60811-401 в течение времени при температуре:

- 7 сут при (60 ± 2) °С — для гидрофобного заполнителя с температурой каплепадения до 70 °С включительно;
- 7 сут при (70 ± 2) °С — для гидрофобного заполнителя с температурой каплепадения свыше 70 °С.

После этого образцы кабеля извлекают из термостата и выдерживают при температуре (25 ± 10) °С в течение не менее 16 ч без воздействия прямых солнечных лучей.

Д.1.2 Свойства изоляции после теплового воздействия испытывают не менее чем на двух образцах изолированной жилы каждого цвета.

Из образца кабеля, испытанного по Д.1.1, извлекают изолированную жилу, очищают ее от гидрофобного заполнителя ветошью или гигроскопичной бумагой. Из очищенного образца изолированной жилы удаляют токопроводящую жилу, не повреждая изоляцию, получают образец изоляции в виде трубочки длиной не менее 100 мм.

Образец выдерживают при температуре (23 ± 5) °С в течение не менее 1 ч.

Д.1.3 Определяют относительное удлинение изоляции жил при разрыве по ГОСТ IEC 60811-501.

Д.1.4 Оценка результатов

Медианное значение относительного удлинения изоляции жил при разрыве после теплового воздействия должно быть не менее 200 % для кабелей с изоляцией из сплошного полиэтилена и не менее 100 % — для кабелей с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена.

Д.2 Определение стойкости изоляции жил к растрескиванию

Д.2.1 Испытания проводят на образцах кабеля с изоляцией из сплошного полиэтилена или с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена и гидрофобным заполнителем.

Испытания проводят на четырех образцах каждой испытуемой длины кабеля или на образцах изолированной жилы каждого цвета.

Отбирают образец длиной не менее 200 мм и разрезают его на четыре равные части.

Извлекают из образца кабеля изолированную жилу и очищают ее от гидрофобного заполнителя ветошью или гигроскопичной бумагой. Очищенную изолированную жилу распрямляют.

Д.2.2 Проводят тепловое старение образцов изолированных жил по ГОСТ IEC 60811-401 при температуре (100 ± 2) °С в течение 14 сут.

Д.2.3 Определение стойкости изоляции к растрескиванию после теплового старения

Образцы навивают на стержень при нормальной температуре окружающей среды.

Для этого с одного конца изолированной жилы удаляют часть изоляции и к оголенному концу токопроводящей жилы подвешивают груз, создающий усилие натяжения не менее (15 ± 3) Н/мм^2. Навивают другой конец изолированной жилы на стержень так, чтобы получилось не менее 10 витков. Диаметр стержня должен быть равен диаметру навиваемого образца.

Снимают навитые образцы со стержня и подвешивают их, не распрямляя, вертикально в термостате с заранее установленной температурой.

Выдерживают образцы в термостате при температуре (70 ± 2) °С в течение 24 ч.

Д.2.4 Оценка результатов

После охлаждения до температуры окружающей среды при внешнем осмотре на образцах не должно быть обнаружено трещин, видимых без применения увеличительных приборов.

При получении отрицательных результатов допускается повторно провести испытания на удвоенной выборке.

Д.3 Определение изменения массы и цвета изоляции

Д.3.1 Испытания проводят не менее чем на трех образцах изолированной токопроводящей жилы с изоляцией из сплошного полиэтилена или с изоляцией из пленко-пористого полиэтилена каждого цвета длиной (2000 ± 10) мм.

Каждый образец изолированной жилы разрезают на три образца длиной 600, 800 и 600 мм с допусками ± 10 мм. Образец длиной 800 мм испытывают в соответствии с Д.3.2, а два контрольных образца длиной 600 мм каждый выдерживают в нормальных климатических условиях без воздействия прямых солнечных лучей в течение не менее 2 ч.

Д.3.2 Образец длиной 800 мм погружают в стеклянный сосуд, в котором содержится 200 г гидрофобного заполнителя. Образец помещают в стеклянный сосуд так, чтобы средняя его часть длиной не менее 500 мм была погружена в гидрофобный заполнитель без соприкосновений со стенками сосуда или другими образцами, а концы образца выступали над поверхностью гидрофобного заполнителя.

Сосуд с образцами помещают в термостат и подогревают до температуры:

- (60 ± 2) °С — для гидрофобного заполнителя с температурой каплепадения до 70 °С включительно;
- (70 ± 2) °С — для гидрофобного заполнителя с температурой каплепадения свыше 70 °С.

Выдерживают сосуд с образцами в термостате в течение 14 сут.

После выдержки сосуд вынимают из термостата, извлекают образцы из гидрофобного заполнителя и тщательно очищают их ветошью или гигроскопичной бумагой. Затем отрезают концы образца, оставляя среднюю часть длиной не менее 500 мм, которая была погружена в гидрофобный заполнитель.

Д.3.3 Определение массы изоляции

От двух контрольных образцов отрезают часть токопроводящей изолированной жилы длиной, соответствующей испытанному образцу, но не менее 500 мм.

Извлекают из всех трех образцов токопроводящую жилу, не повреждая изоляции.

После выдержки не менее 1 ч в нормальных климатических условиях образцы взвешивают на весах с погрешностью не более 0,5 мг.

Д.3.4 Обработка результатов

Изменение массы изоляции W, %, вычисляют по формуле

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

где M_2 — масса испытанного образца, г;

M_1 — среднее значение массы контрольных образцов, г.

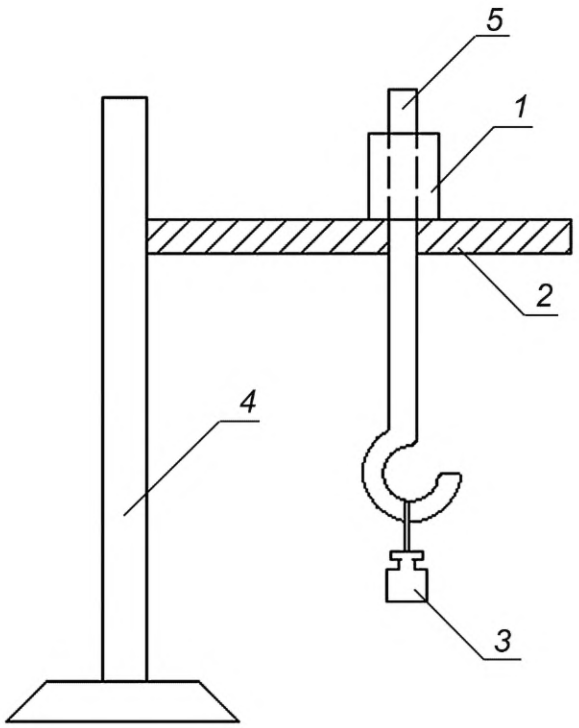
Д.3.5 Оценка результатов испытаний

Увеличение массы образцов изоляции каждого цвета должно быть не более 15 %.

Цвет изоляции жил после испытаний должен быть хорошо различим.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Установка для определения прочности сцепления изоляции с жилой



1 — испытуемый участок; *2* — планка с отверстием для жилы; *3* — груз; *4* — штатив; *5* — жила

Рисунок Е.1 — Установка для определения прочности сцепления изоляции с жилой

УДК 621.315.2:006.354 ОКС 29.060.20

Ключевые слова: кабели телефонные, полиэтиленовая изоляция, гидрофобный заполнитель, водоблокирующий материал, влагонепроницаемость, экран, оболочка, броня, защитный шланг, герметичность, совместимость, методы контроля, маркировка, упаковка

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 24.03.2022. Подписано в печать 31.03.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru