

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р**

---

**КАБЕЛИ МОНТАЖНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ, В ТОМ  
ЧИСЛЕ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК  
Общие технические условия**

**Издание официальное**

**Москва  
Стандартинформ  
20...**

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью Научно-производственным предприятием «Спецкабель» (ООО НПП «Спецкабель»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_

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 ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартиформ, оформление, 20...

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.....	2
3 Термины и определения.....	5
4 Классификация, основные параметры и размеры.....	5
5 Технические требования.....	9
5.1 Общие требования.....	9
5.2 Характеристики .....	10
5.2.1 Требования к конструкции.....	10
5.2.2 Требования к электрическим параметрам.....	14
5.2.3 Требования стойкости к механическим параметрам.....	15
5.2.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам.....	16
5.2.5 Требования к физико-механическим характеристикам.....	16
5.2.6 Требования надежности.....	18
5.2.7 Маркировка.....	18
5.2.8 Упаковка.....	19
6 Требования безопасности.....	20
6.1 Общие требования.....	20
6.2 Требования электрической безопасности.....	20
6.3 Требования пожарной безопасности.....	20
6.4 Требования охраны окружающей среды.....	21
7 Правила приемки.....	22
7.1 Общие требования.....	22
7.2 Категории испытаний.....	22
7.3 Приемо-сдаточные испытания.....	22
7.4 Периодические испытания.....	23
7.5 Типовые испытания.....	25
8 Методы контроля.....	25
8.1 Общие требования.....	25
8.2 Проверка конструкции.....	25
8.3 Проверка электрических параметров.....	26
8.4 Определение стойкости при механических воздействиях.....	27

8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам.....	28
8.6 Проверка физико-механических характеристик.....	30
8.7 Испытания по подтверждению срока службы.....	30
8.8 Проверка маркировки и упаковки.....	30
8.9 Проверка показателей пожарной безопасности.....	31
9 Транспортирование и хранение.....	31
10 Указания по эксплуатации.....	32
11 Гарантии изготовителя.....	33
Библиография.....	34



**ГОСТ Р**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ**

---

**КАБЕЛИ МОНТАЖНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**  
**В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ,**  
**В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК**

**Общие технические условия**

Installation cables for use in electrical installations in hazardous area, including underground mines. General specifications

---

**Дата введения** \_\_\_\_\_

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на кабели монтажные (далее – кабели) на номинальное напряжение до 300 В, 500 В и 660 В переменного тока частотой до 400 Гц или постоянного тока до 450 В, 750 В и 1000 В, соответственно, для использования в электроустановках во взрывоопасных зонах, в том числе для подземных выработок, предназначенные для присоединения к стационарным электрическим приборам, аппаратам, удаленным измерительным датчикам и исполнительным устройствам, сборкам электрических распределительных устройств, системам и устройствам промышленной автоматики.

Кабели допускается применять в пожароопасных и невзрывоопасных зонах при условии соответствия требованиям к конструкции и техническим характеристикам.

Стандарт устанавливает основные требования к конструкциям и техническим характеристикам кабелей, предназначенных для стационарной прокладки, их эксплуатационные свойства и методы контроля.

---

**Издание официальное**

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.14-75 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требование безопасности

ГОСТ 15.309-98 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электрические. Методы испытаний

ГОСТ 2990-78 Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением

ГОСТ 3345-76 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции

ГОСТ 7229-76 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников

ГОСТ 12177-79 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции

ГОСТ 12182.0-80 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки стойкости к механическим воздействиям. Общие требования

ГОСТ 12182.8-80 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к изгибу

ГОСТ 15150-69 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 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 18690-2012 Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 22483-2012 Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров

ГОСТ 23286-78 Кабели, провода и шнуры. Нормы толщин изоляции, оболочек и испытаний напряжением.

ГОСТ 27893-88 Кабели связи. Методы испытаний

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности



ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь «i»

ГОСТ 31610.25-2022 Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы

ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок

ГОСТ IEC 60331-21-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21. Проведение испытаний и требования к ним. Кабели на номинальное напряжение до 0,6/1,0 кВ включительно

ГОСТ IEC 60332-3-22-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А

ГОСТ IEC 60332-3-23-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-23. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория В

ГОСТ IEC 60332-3-24-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-24. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория С

ГОСТ IEC 60332-3-25-2011 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 60754-1-2015 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Часть 1. Определение количества выделяемых газов галогенных кислот

ГОСТ IEC 60754-2-2015 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Часть 2. Определение степени кислотности выделяемых газов измерением pH и удельной проводимости

ГОСТ IEC 60811-401-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 401. Разные испытания. Методы теплового старения. Старение в термостате

ГОСТ IEC 60811-402-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 402. Разные испытания. Испытания на водопоглощение

ГОСТ IEC 60811-409-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 409. Разные испытания. Испытание на потерю массы для термопластичных изоляции и оболочек

ГОСТ IEC 60811-501-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 501. Механические испытания. Испытания для определения механических свойств композиций изоляции и оболочек

ГОСТ IEC 60811-502-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 502. Механические испытания. Испытание изоляции на усадку

ГОСТ IEC 60811-507-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 507. Механические испытания. Испытания на тепловую деформацию для сшитых композиций

ГОСТ IEC 60811-508-2015 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 508. Механические испытания. Испытание изоляции и оболочек под давлением при высокой температуре

ГОСТ IEC 61034-2-2011 Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытаний и требования к нему

ГОСТ Р 54429-2011 Кабели связи симметричные для цифровых систем передачи. Общие технические условия

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, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **номинальное значение** (nominal value): Нормированное значение параметра, которое контролируют измерениями с учетом предельных отклонений.

3.2 **нормальный режим эксплуатации** (normal operation): Эксплуатация электрооборудования, в том числе электрического кабеля, в соответствии с установленными в технических условиях электрическими и механическими характеристиками при соблюдении ограничений, определенных изготовителем электрооборудования и электрического кабеля.

3.3 **коэффициент овальности** (ovality coefficient): Отношение максимальной разности двух взаимно перпендикулярных диаметров в сечении, перпендикулярном к продольной оси измеряемого элемента кабеля, к их полусумме, выраженное в процентах.

### 4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Кабели подразделяют по следующим признакам:

а) по номинальному напряжению переменного тока:

- до 300 В (300 В);

- до 500 В (500 В);

- до 660 В (660 В);

б) по материалу изоляции токопроводящих жил:

- из поливинилхлоридного пластиката (В);

- из сшитого полиэтилена или сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов (Пс);

- из резины (Р);

- из полимерной композиции, не содержащей галогенов (П);

или из других материалов.

в) по наличию общего экрана:

- неэкранированные (без обозначения);
- экранированные (Э).

г) по наличию индивидуального экрана элементов (жил, пар, троек):

- неэкранированные (без обозначения);
- экранированные (э).

д) по материалу наружной оболочки и/или защитного шланга:

- из поливинилхлоридного пластика (В);
- из полимерной композиции, не содержащей галогенов, (П);
- из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов (Пс);
- из резины (Р);
- из полиуретана (У);

или из других материалов.

е) по наличию и типу брони:

- небронированные (без обозначения);
- бронированные:
  - в виде стальной ленты:
    - без защитного шланга – должно быть указано «БГ»;
    - с защитным шлангом – должно быть указано «Б»;
  - в виде металлических круглых проволок:
    - без защитного шланга – должно быть указано «КГ»;
    - с защитным шлангом – должно быть указано «К»;

ж) по наличию покрытия проволок токопроводящей жилы:

- при отсутствии покрытия (без обозначения);
- при наличии покрытия оловом (строчная буква «л» после сечения

токопроводящих жил в условном обозначении).

и) по исполнению в части показателей пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 31565.

к) по исполнению кабелей, предназначенных для подсоединения к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь i»:

- кабели, предназначенные для подсоединения к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь «i» (i);
- кабели, не предназначенные для подсоединения к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь «i» (без обозначения);

## 4.2 Обозначение кабелей

4.2.1 Марку кабеля составляют по одному из двух вариантов: без наличия в марке товарного знака и с наличием в марке товарного знака в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

МК или товарный знак «Name»	Вз	В Пс Р П	Э	В П Пс Р У	КГ К БГ Б	Исполнение в части показателей пожарной безопасности по ГОСТ 31565  нг(А, В, С, D) нг(А, В, С, D)-LS нг(А, В, С, D)-FRLS нг(А, В, С, D)-HF нг(А, В, С, D)-FRHF

Рисунок 1 Схема, поясняющая правила маркообразования

При наличии товарного знака, марка начинается с товарного знака, при отсутствии, марка начинается с букв «МК», далее через дефис следуют остальные символы в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 1.

### 4.2.2 Примеры записи марки

#### **Примеры обозначений марок кабеля**

**без наличия товарного знака:**

**- кабель с медными токопроводящими жилами, изолированными поливинилхлоридным пластикатом пониженной пожарной опасности, с общим экраном и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности:**

### **МК-Вз-ВЭВнг(А)-LS;**

**с наличием товарного знака:**

**- кабель огнестойкий, с медными токопроводящими жилами, изолированными кремнийорганической керамообразующей резиной, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с защитным элементом (броней) в виде оплетки (или повива) из металлических круглых проволок и с защитным шлангом из полимерной композиции, не содержащей галогенов:**

### **«Name»-Вз-РПКнг(А)-FRHF;**

4.2.3 В условное обозначение кабеля должны входить: марка кабеля, число единичных элементов жил, пар, троек, через знак умножения – цифровое обозначение «2» в кабелях парного исполнения, «3» в кабелях троечного исполнения, при наличии индивидуального экрана обозначение «э» согласно пункту 4.1 г), через знак умножения – численного обозначения сечения токопроводящих жил, наличие или отсутствие металлического покрытия согласно пункту 4.1 ж), через пробел для кабелей предназначенных к присоединению к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь «i» обозначение «i» согласно пункту 4.1 к), через пробел номинальное напряжение переменного тока согласно пункту 4.1 а), и через пробел – обозначения технических условий на кабели конкретных марок.

**Примеры условных обозначений:**

**- кабель на номинальное напряжение 500 В, марки МК-Вз-ПсЭПнг(А)-HF с медными токопроводящими жилами сечением 1,0 мм<sup>2</sup>, скрученными в тройки, с индивидуальными экранами троек, скрученные в сердечник с количеством троек 3:**

### **МК-Вз-ПсЭПнг(А)-HF 3х3эx1,0 500 В ТУ\*;**

**- кабель на номинальное напряжение 300 В, марки «Name»-Вз-ВВКнг(А)-FRLS, для подсоединения к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь «i»», с медными лужеными токопроводящими жилами сечением 2,5 мм<sup>2</sup>, с индивидуальными экранами жил, скрученными в сердечник из 7 жил:**

---

\* - обозначение технических условий на кабели конкретных марок

#### 4.3 Число и номинальное сечение токопроводящих жил

Устанавливают число для исполнений из ряда:

- число жил: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 19, 24, 27, 30, 37. Сечение: 0,35; 0,50; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6 мм<sup>2</sup>;

- число пар: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24. Сечение: 0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5 мм<sup>2</sup>;

- число троек: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 14. Сечение: 0,35; 0,50; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5 мм<sup>2</sup>.

В технически обоснованных случаях допускается устанавливать иное число жил, пар, троек и номинальное сечение токопроводящих жил в технических условиях на кабели конкретных марок.

#### 4.4 Строительная длина кабелей должна быть не менее 100 м.

Допускается поставка кабелей длинами не менее 30 м в количестве не более 10 % от партии кабелей, отгружаемой в один адрес.

По согласованию с заказчиком допускается поставка кабеля другими длинами.

## **5 Технические требования**

### **5.1 Общие требования**

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

5.1.2 Кабели должны соответствовать климатическому исполнению УХЛ категории размещения 2 - 4 по ГОСТ 15150.

5.1.3 В технических условиях на кабели конкретных марок допускается предъявлять дополнительные технические требования, не противоречащие настоящему стандарту.

## **5.2 Характеристики**

### **5.2.1 Требования к конструкции**

5.2.1.1 Конструкции и конструктивные размеры кабелей должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.2 Для каждой марки кабеля должны быть указаны следующие конструктивные параметры:

- число жил, пар или троек для соответствующих исполнений;
- сечения токопроводящих жил, мм<sup>2</sup>;
- максимальный и минимальный наружный диаметр кабеля или номинальный диаметр кабеля с максимальным предельным отклонением, мм;
- расчетная масса 1 км кабеля в килограммах в качестве справочного значения;
- расчетная масса цветных металлов в 1 км кабеля в килограммах в качестве справочного значения.

Допускается указывать другие конструктивные размеры в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.3 Токопроводящие жилы кабелей должны быть из отожженной медной проволоки без покрытия или с металлическим покрытием в виде олова. Токопроводящие жилы должны быть не ниже 2 класса по ГОСТ 22483.

Диаметр проволок многопроволочных токопроводящих жил кабелей, предназначенных для искробезопасных цепей, должен быть не менее 0,1 мм в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14.

5.2.1.4 Поверх токопроводящих жил должна быть наложена изоляция, состоящая из одного или нескольких слоев.

Изолированные жилы кабелей должны иметь отличительную расцветку. Допускается изготовление кабелей с цифровой маркировкой изолированных жил. Маркированные изолированные жилы должны обеспечивать однозначную идентификацию при разделке.

Изоляция не должна иметь трещин, посторонних примесей и включений, на поверхности изоляции не должно быть вмятин, наплывов, шероховатостей, выводящих толщину изоляции за предельные отклонения. Изоляция должна быть герметичной.



5.2.1.5 Номинальная толщина изоляции для кабелей, в зависимости от значения переменного напряжения и сечения токопроводящих жил должна соответствовать указанным в таблицах 1 и 2.

Т а б л и ц а 1 - Номинальная толщина пластмассовой изоляции

Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Номинальная толщина пластмассовой изоляции, мм, для переменного напряжения		
	300 В	500 В	660 В
0,35	0,5	0,6	0,7
0,50	0,5	0,6	0,7
0,75	0,5	0,6	0,7
1,0	0,5	0,6	0,7
1,5	0,5	0,6	0,7
2,5	0,6	0,7	0,8
4	0,7	0,8	0,9
6	0,7	0,8	0,9

Т а б л и ц а 2 - Номинальная толщина резиновой изоляции

Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Номинальная толщина резиновой изоляции, мм, для переменного напряжения		
	300 В	500 В	660 В
0,35	0,6	0,8	1,0
0,50	0,6	0,8	1,0
0,75	0,6	0,8	1,0
1,0	0,6	0,8	1,0
1,5	0,6	0,8	1,0
2,5	0,7	0,9	1,1
4	0,8	1,0	1,2
6	0,8	1,0	1,2

Нижнее предельное отклонение от номинальной толщины изоляции должны быть равно

$$\Delta_{\text{из}} = (0,1 + 0,1\delta_0), \quad (1)$$

где  $\delta_0$  – номинальная толщина изоляции, мм,

$\Delta_{из}$  – нижнее предельное отклонение, мм.

Верхнее предельное отклонение не нормируется.

При этом минимальная толщина изоляции должна быть не менее 0,2 мм.

5.2.1.6 Две, три изолированные жилы должны быть скручены в пару, тройку для кабелей парного, троечного исполнения соответственно. Изолированные жилы кабелей в парах, тройках должны обеспечивать четкую идентификацию.

5.2.1.7 В кабелях с отдельно экранированными элементами поверх жил, скрученных пар или троек должен быть наложен индивидуальный экран.

Для кабелей с индивидуальным экраном в виде металлополимерной ленты, перекрытие ленты должно быть не менее 10%.

Для кабелей с индивидуальным экраном в виде оплетки, коэффициент поверхностной плотности оплетки должен быть не менее 70%.

Для кабелей с индивидуальным комбинированным экраном в виде металлополимерной ленты и оплетки, перекрытие ленты должно быть не менее 10%, коэффициент поверхностной плотности оплетки должен быть не менее 60%.

5.2.1.8 Изолированные жилы, экранированные изолированные жилы, неэкранированные пары, тройки и экранированные пары, тройки должны быть скручены между собой в сердечник.

Допускается параллельная укладка пар, троек в сердечник в кабелях с числом пар, троек соответственно, равным двум.

5.2.1.9 Сердечник кабеля должен содержать заполнение, обеспечивающее ограниченное перемещения горючих веществ по кабелю (5.2.4.4), и предающее кабелю практически круглую форму (5.2.1.14). Не допускается применять гигроскопичные заполнители, в том числе из волокнистых материалов и суперабсорбирующих полимеров в виде водоблокирующих лент, нитей, порошков.

5.2.1.10 В кабелях с общим экраном поверх сердечника должен быть наложен общий экран.

Для кабелей с общим экраном в виде металлополимерной ленты, перекрытие ленты должно быть не менее 10%.

Для кабелей с общим экраном в виде оплетки, коэффициент поверхностной плотности оплетки должен быть не менее 80%.

Для кабелей с общим комбинированным экраном в виде металлополимерной ленты и оплетки, перекрытие ленты должно быть не менее 10%, коэффициент поверхностной плотности оплетки должен быть не менее 60%.

5.2.1.11 Поверх сердечника или внутреннего заполнения или общего экрана должна быть наложена оболочка. При этом должны обеспечиваться требования по поверхностному электрическому сопротивлению наружной оболочки (5.2.2.6).

Номинальная толщина оболочки должна быть указана в технических условиях.

Нижнее предельное отклонение  $\Delta_{об}$ , мм, от номинальной толщины оболочки должно быть равно

$$\Delta_{об} = (0,1 + 0,15 \delta_{об}), \quad (2)$$

где  $\delta_{об}$  – номинальная толщина оболочки, мм.

Верхнее предельное отклонение не нормируется.

Оболочка не должна иметь посторонних примесей и включений, на наружной поверхности оболочки не должно быть вмятин, наплывов и других дефектов, выводящих толщину оболочки за предельные отклонения.

Оболочка должна быть герметичной.

Оболочка кабелей должна быть черного цвета.

В обоснованных случаях допускается изготовление кабелей с оболочкой других цветов.

Оболочка кабелей для взрывозащиты вида «искробезопасная цепь «i» должна быть синего цвета.

Для кабелей исполнений «К» и «Б» допускается изготовление кабеля без оболочки.

5.2.1.12 Для кабелей исполнений «КГ», «К», «БГ», «Б» поверх оболочки или внутреннего заполнения должен быть наложен защитный элемент (броня).

Конструкция защитного элемента (брони) должна быть указана в технических условиях.

5.2.1.13 Поверх защитного элемента (брони) для кабелей исполнений «К» и «Б» должен быть наложен защитный шланг. При этом должны обеспечиваться требования по поверхностному электрическому сопротивлению защитного шланга (5.2.2.6).

Номинальная толщина защитного шланга должна быть указана в технических условиях.

Нижнее предельное отклонение  $\Delta_{зш}$ , мм, от номинальной толщины защитного шланга должно быть равно

$$\Delta_{зш} = (0,1 + 0,15 \delta_{зш}), \quad (3)$$

где  $\delta_{зш}$  – номинальная толщина защитного шланга, мм.

Верхнее предельное отклонение не нормируется.

Защитный шланг не должен иметь посторонних примесей и включений, на наружной поверхности защитного шланга не должно быть вмятин, наплывов и других дефектов, выводящих толщину защитного шланга за предельные отклонения.

Защитный шланг должен быть герметичным.

Защитный шланг кабелей должен быть черного цвета.

В обоснованных случаях допускается изготовление кабелей с защитным шлангом других цветов.

Защитный шланг кабелей для взрывозащиты вида «искробезопасная цепь «i» должна быть синего цвета.

5.2.1.14 Кабели в сечении должны иметь круглую форму. Коэффициент овальности кабелей должен быть не более 10 %.

5.2.2.15 Кабели не должны иметь обрывов жил, экранов, контактного проводника, брони, а также контактов между жилами, между жилами и индивидуальным или общим экраном, между индивидуальными экранами (при предъявлении такого требования), между жилами, экранами и броней.

5.2.1.16 Материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны быть указаны в технических условиях или в конструкторско-технологической документации на кабели конкретных марок.

## **5.2.2 Требования к электрическим параметрам**

5.2.2.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20 °С, должно соответствовать ГОСТ 22483.

5.2.2.2 Электрическое сопротивление изоляции кабелей, пересчитанное на длину 1 км и температуру 20 °С, не менее 100 МОм.

5.2.2.3 Кабели должны выдерживать в течение 5 мин испытание напряжением переменного тока частотой 50 Гц согласно указанному в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Испытательное напряжение

Наименование параметра	Номинальная напряжение переменного тока, В		
	300	500	660
Напряжение между жилами, кВ	1,5	2,0	2,5
Напряжение между жилами и индивидуальными экранами, кВ	1,0	1,5	1,5
Напряжение между экраном и броней, В	500		

Допускается проводить испытание напряжением постоянного тока, при этом значения напряжения должны быть в 1,5 раза больше приведенных в таблице 3.

5.2.2.4 Электрическая емкость между изолированными жилами в парах или смежными изолированными жилами в тройках или смежными изолированными жилами для кабелей остальных исполнений, пересчитанная на длину 1 км при температуре 20°С, должна быть не более 200 нФ.

5.2.2.5 Индуктивность цепи изолированных жил в парах или двух смежных изолированных жил в тройках или двух смежных изолированных жил для кабелей остальных исполнений, пересчитанная на длину 1 км должна быть не более  $1 \times 10^{-3}$  Гн.

5.2.2.6 Поверхностное электрическое сопротивление наружной оболочки или защитного шланга кабелей, согласно ГОСТ 60079-14 (п. 6.5.2), должно быть не более:

- $10^9$  Ом при относительной влажности  $(50 \pm 5)$  %;
- $10^{11}$  Ом при относительной влажности  $(30 \pm 5)$  %.

Для кабелей с защитным элементом (броней), но без защитного шланга требование не предъявляется.

5.2.2.7 Коэффициент затухания кабелей парного исполнения на частоте 31,25 кГц должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок при наличии требований.

### 5.2.3 Требования к механическим параметрам

5.2.3.1 Кабели должны быть стойкими к монтажным изгибам.

5.2.3.2 Кабели должны быть стойкими к механическому удару одиночного действия.

#### **5.2.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам**

5.2.4.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды. Температура должна быть установлена в технических условиях.

5.2.4.2 Кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды. Температура должна быть установлена в технических условиях.

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

5.2.4.4 Кабели должны обеспечивать ограниченное перемещение горючих веществ по кабелю.

5.2.4.5 Кабели, предназначенные для применения в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и(или) горючей пыли должны быть стойкими к воздействию масел и смазочных материалов, гидравлических жидкостей, применяемых в шахтах.

#### **5.2.5 Требования к физико-механическим характеристикам**

5.2.5.1 Характеристики изоляции должны соответствовать указанным в таблице 4.

5.2.5.2 Характеристики оболочки и защитного шланга должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 4

Наименование параметра	Значения параметра для изоляции из					
	поливинилхлоридного пластика, в том числе пониженной пожарной опасности	сшитого полиэтилена	сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов	резины	этиленпропиленовой резины	полимерной композиции, не содержащей галогенов
1 До старения						
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	10	12,5	9,0	5	8,5	9
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	150	200	120	150	200	125
2 После старения						
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	10	-	-	4	6	9
Отклонение* значения прочности при растяжении, %, не более	±25	±25	±30	-	-	-
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	125	-	100	100	140	100
Отклонение* относительного удлинения при растяжении, %, не более	±25	-	±30	-	-	-
3 Усадка, %, не более	-	4		-	-	-
4 Тепловая деформация						
4.1 Удлинение под нагрузкой, %, не более	-	175	175	175	175	-
4.2 Остаточное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более	-	15	15	15	15	-
* Отклонение - разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, полученным до старения, выраженная в процентах от последнего.						

Таблица 5

Наименование параметра	Значения параметра для оболочки и защитного шланга из			
	поливинилхлоридного пластика, в том числе пониженной пожарной опасности	полимерной композиции, не содержащей галогенов	сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов	полиуретана
1 До старения				
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	10	9	9	9
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	150	125	125	300
2 После старения				
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	10	9	9	6
Отклонение* значения прочности при растяжении, %, не более	±25	-	-	-
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	125	100	100	250
Отклонение* относительного удлинения при растяжении, %, не более	±25	±30	-	±30
3 Тепловая деформация				
3.1 Удлинение под нагрузкой, %, не более	-	-	175	-
3.2 Остаточное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более	-	-	15	-
* Отклонение - разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, полученным до старения, выраженная в процентах от последнего.				

### 5.2.6 Требования надежности

Срок службы кабелей должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

### 5.2.7 Маркировка

5.2.7.1 Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.2.7.2 Кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесенной на поверхность оболочки или защитного шланга.



5.2.7.3 Маркировка в виде надписи, нанесенной на поверхность оболочки, должна содержать: маркокраймер кабеля, номинальное действующее напряжение, наименование предприятия-изготовителя, год выпуска кабеля, обозначение технических условий, наименование страны-изготовителя.

5.2.7.4 Маркировка в виде надписи может быть выполнена печатным способом и должна быть нанесена через равномерные промежутки. Расстояние между концом одной надписи и началом следующей не должно превышать 1000 мм.

Цвет цифр (букв), выполненных печатным способом, должны быть контрастными по отношению к цвету оболочки или защитного шланга.

5.2.7.5 Маркировка, нанесенная печатным способом, должна быть четкой и прочной.

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

- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- маркокраймер кабеля;
- номинальное переменное напряжение;
- обозначение технических условий;
- обозначение настоящего стандарта;
- масса кабеля брутто (при поставке на барабанах), в килограммах;
- номер бухты, барабана;
- длина кабеля в метрах;
- номер партии;
- знаки соответствия (для сертифицированной продукции) или знак обращения на рынке.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля.

## **5.2.8 Упаковка**

5.2.8.1 Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

5.2.8.2 Кабели должны быть намотаны на барабанах, или смотаны в бухты.

Масса бухты не должна превышать 50 кг.

Диаметр шейки барабана и внутренний диаметр бухты должны быть не менее 12 номинальных наружных диаметров для небронированного кабеля и не менее 20 номинальных наружных диаметров для бронированного кабеля.

Длина нижнего конца кабеля, выведенного на щеку барабана для испытаний, должна быть не менее 100 мм.

Для кабелей с защитным элементом (броней), но без защитного шланга маркировка не наносится.

## **6 Требования безопасности**

### **6.1 Общие требования**

Кабели должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14.

### **6.2 Требования электрической безопасности**

Электрическую безопасность кабелей обеспечивают соблюдением требований 5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.1.7, 5.2.1.10, 5.2.1.11, 5.2.1.13, 5.2.1.15, 5.2.1.16, 5.2.2.2, 5.2.2.3.

### **6.3 Требования пожарной безопасности**

6.3.1 Кабели исполнений нг(...), нг(...)-LS, нг(...)-HF, нг(...)-FRLS, нг(...)-FRHF не должны распространять горение при групповой прокладке с учетом объема горючей нагрузки для соответствующей категории(A, B, C или D).

6.3.2 Дымообразование при горении и тлении кабелей исполнений нг(...)-LS и нг(...)-FRLS не должно приводить к снижению светопрозрачности в камере более чем на 50 %.

Дымообразование при горении и тлении кабелей исполнений нг(...)-HF и нг(...)-FRHF не должно приводить к снижению светопрозрачности в камере более чем на 40 %.

6.3.3 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газообразования при горении и тлении материалов кабелей должны соответствовать указанным в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Наименование показателей	Значение для	
	кабелей с индексом LS	кабелей с индексом HF
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 газовой выделения, мкСм/мм, не более	-	10,0
3 pH (кислотное число), не менее	-	4,3

6.3.4 Огнестойкость кабелей исполнений нг(...)-FRLS, нг(...)-FRHF устанавливаются в технических условиях на кабели конкретных марок и выбирают из ряда: 30, 45, 60, 90, 120, 180 мин.

6.3.5 Значение эквивалентного показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов для изоляции и наружной оболочки кабелей исполнений нг(...)-LS, нг(...)-FRLS, нг(...)-HF и нг(...)-FRHF должно быть более 40 г/м<sup>3</sup>.

#### 6.4 Требования охраны окружающей среды

6.4.1 Требования охраны окружающей среды обеспечиваются выполнением:

- общих требований по 6.1;
- требование электрической безопасности по 6.2;
- требований пожарной безопасности по 6.3.

6.4.2 Материалы конструкции кабелей при установленной температуре их хранения и эксплуатации не должны выделять вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

## 7 Правила приемки

### 7.1 Общие требования

Правила приемки должны соответствовать ГОСТ 15.309, требованиям настоящего стандарта и технических условий на кабели конкретных марок.

### 7.2 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта проводят испытания следующих категорий:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

### 7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Кабели предъявляют к приемке партиями. За партию принимают число кабелей одного маркоразмера, одновременно предъявляемое к приемке. Минимальный и максимальный объемы партии должны быть установлены в технических условиях на кабели конкретных марок.

7.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и порядок проведения испытаний в пределах каждой группы должны соответствовать указанным в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты настоящего стандарта	
		технических требований	методов контроля
C1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	5.2.1.1 ÷ 5.2.1.14	8.2.1
C2	Проверка герметичности изоляции Проверка герметичности оболочки и защитного шланга	5.2.1.5	8.2.2
		5.2.1.11	
		5.2.1.13	

## Продолжение таблицы 7

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты настоящего стандарта	
		технических требований	методов контроля
С3	Проверка отсутствия обрывов жил, экранов, контактного проводника, брони, а также контактов между жилами, между жилами и индивидуальным или общим экраном, между индивидуальными экранами(при предъявлении такого требования), между жилами, экранами и броней Испытание напряжением	5.2.1.15	8.2.3
		5.2.2.3	8.3.3
С4	Определение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
С5	Определение электрического сопротивления изоляции	5.2.2.2	8.3.2
С6	Определение электрической емкости кабелей	5.2.2.4	8.3.4
С7	Определение поверхностного электрического сопротивления оболочки или защитного шланга	5.2.2.6	8.3.6
С8	Проверка стойкости изоляции к тепловой деформации	5.2.5.1 (табл. 3. п.4)	8.6.3
С9	Проверка стойкости оболочки и защитного шланга к тепловой деформации	5.2.5.2 (табл. 4. п.3)	8.6.3
С10	Проверка маркировки и упаковки	5.2.7.1 – 5.2.7.4, 5.2.7.6, 5.2.8	8.8.1

7.3.3 Испытания по группам С1, С4 - С9 проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля с объемом выборки, равным 5 % строительных длин, но не менее чем на трех строительных длинах, приемочным числом  $C = 0$ ; для групп С2, С3 и С10 – по плану сплошного контроля с приемочным числом  $C = 0$  – для групп С2, С3 и с приемочным числом  $C=1$  – для группы С10.

Проверку герметичности изоляции (5.2.1.5), оболочки (5.2.1.12), защитного шланга (5.2.1.14) по группе С2, а также строительной длины (4.5) проводят в процессе производства.

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 для групп испытаний П1 - П12, и не реже одного раза в пять лет для

кабелей исполнений П13 - П16, прошедших приемо-сдаточные испытания. Состав испытаний, деление состава на группы и порядок проведения испытаний в пределах каждой группы должны соответствовать указанным в таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты настоящего стандарта	
		технических требований	методов контроля
П1	Определение индуктивности	5.2.2.5	8.3.5
П2	Определение коэффициента затухания	5.2.2.7	8.3.7
П3	Испытание на соответствие требованию по частичной продольной герметичности	5.2.4.4	8.5.4
П4	Определение стойкости кабелей к монтажным изгибам	5.2.3.1	8.4.1
П5	Определение стойкости кабелей к механическому удару одиночного действия	5.2.3.2	8.4.2
П6	Испытание на стойкость кабелей к воздействию повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
П7	Испытание на стойкость кабелей к воздействию пониженной температуры окружающей среды	5.2.4.2	8.5.2
П8	Испытание на стойкость кабелей к воздействию повышенной влажности воздуха	5.2.4.3	8.5.3
П9	Проверка относительного удлинения и прочности при разрыве изоляции до и после старения	5.2.5.1 таблица 3, пп.1, 2	8.6.1
П10	Определение усадки изоляции	5.2.5.1 таблица 3, п.3	8.6.2
П11	Проверка относительного удлинения и прочности при разрыве оболочки и защитного шланга до и после старения	5.2.5.2 таблица 4, пп.1, 2	8.6.1
П12	Проверка прочности маркировки	5.2.7.5	8.8.2
П13	Испытания на нераспространение горения при групповой прокладке	6.3.1	8.9.1
П14	Испытания на дымообразование	6.3.2	8.9.2
П15	Проверка на коррозионную активность	6.3.3	8.9.3
П16	Проверка огнестойкости	6.3.4	8.9.5

7.4.3 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля с объемом выборки  $n_1 = n_2 = 3$  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 Выборке для испытаний включают кабели любой марки.

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 периодические испытания на удвоенном количестве образцов приемку возобновляют.

## **7.5 Типовые испытания**

7.5.1 Типовые испытания проводят при изменении конструкции кабелей, замене материалов или при изменении технологических процессов по программе, утвержденной в установленном порядке. По результатам испытаний, оформленных протоколом и актом, принимают решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию.

7.5.2 Соответствие кабелей требованиям 5.2.4.5, 5.2.6, 6.3.5 проверку проводят методами контроля по 8.5.5, 8.7.1, 8.9.6, соответственно.

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

## **8 Методы контроля**

### **8.1 Общие требования**

8.1.1 Испытания 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 кабеля (5.2.1.1 – 5.2.1.14) проводят измерениями по ГОСТ 12177 и внешним осмотром на длине не менее 1000 мм.

Коэффициент овальности  $K_{об}$ , %, определяют по формуле

$$K_{об} = \frac{2(D_1 - D_2)}{D_1 + D_2} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $D_1$  и  $D_2$  – наибольший и наименьший диаметры кабеля, измеренные в двух взаимно перпендикулярных направлениях в одном сечении, мм.

8.2.2 Проверку герметичности изоляции (5.2.1.4), оболочки (5.2.1.11) и защитного шланга (5.2.1.13) проводят по ГОСТ 2990 испытанием напряжением на проход переменного тока частотой не менее 50 Гц с нормируемым значением испытательного напряжения по ГОСТ 23286.

При отсутствии общего экрана в конструкции кабеля проверку герметичности оболочки проводят внешним осмотром.

8.2.3 Проверку отсутствия обрывов жил, экранов, контактной проволоки, брони, а также контактов между жилами, между жилами и индивидуальным или общим экраном, между индивидуальными экранами (при предъявлении такого требования), между жилами, экранами и броней (5.2.1.15) проводят любым индикаторным прибором или сигнальной лампой при постоянном напряжении не более 42 В.

### **8.3 Проверка электрических параметров**

8.3.1 Определение электрического сопротивления токопроводящих жил (5.2.2.1) проводят по ГОСТ 7229. Допускается определение электрического сопротивления на длине не менее 1 м.

8.3.2 Определение электрического сопротивления изоляции (5.2.2.2) проводят по ГОСТ 3345.

8.3.3 Испытание кабелей напряжением (5.2.2.3) проводят по ГОСТ 2990.

8.3.4 Определение электрической емкости (5.2.2.4) проводят по ГОСТ 27893.

8.3.5 Определение индуктивности (5.2.2.5) проводят по ГОСТ 27893.

8.3.6 Определение поверхностного электрического сопротивления оболочки и защитного шланга (5.2.2.6) на образце кабеля длиной 0,5 м. Кольцевые электроды шириной 10 мм закрепляют на поверхности оболочки и защитного шланга, плотно прижимая их по всей окружности на поверхности оболочки и защитного шланга. Расстояние между внутренними краями электродов должны быть определены в технических условиях. Определение проводят при напряжении  $(10 \pm 0,5)$  В или  $(100 \pm 5)$  В.

Допускается применение других методов, не уступающих по метрологическим характеристикам.

8.3.7 Определение коэффициента затухания (5.2.2.7) проводят по ГОСТ 27893.



## 8.4 Определение стойкости при механических воздействиях

8.4.1 Определение стойкости кабелей к монтажным изгибам (5.2.3.1) проводят по ГОСТ 12182.0 и ГОСТ 12182.8 на отрезках кабелей длиной не менее 0,5 м. Образцы кабелей в выпрямленном состоянии должны быть выдержаны в камере холода при нормируемой температуре монтажных изгибов. Время выдержки образцов в камере холода при установившейся температуре должно соответствовать значениям, указанным в таблице 9.

Т а б л и ц а 9

Наружный диаметр кабеля, мм	Время выдержки в камере холода, мин
До 20 включ.	45
Св. 20 до 40 включ.	120
Св. 40	180

Образцы кабелей после извлечения из камеры холода подвергают трем циклам изгибов вокруг цилиндра на угол не менее 90°. За один цикл изгибания принимают: изгиб вправо (влево), выпрямление, изгиб влево (вправо) и выпрямление. Радиус цилиндра должен быть установлен в технических условиях.

Изгибы проводят на установке по ГОСТ 12182.8 (черт. 1). Допускается проводить изгибы вручную вокруг цилиндра требуемого диаметра, выполняя переворот образца примерно на 180° при проведении действий во второй половине цикла.

Время между выемкой образцов из камеры холода и началом изгиба должно быть не более 1 мин. Допускается проводить изгибы непосредственно в камере холода.

После трех циклов изгибов образцы подвергают испытанию напряжением по 5.2.2.3.

Кабели считают выдержавшими испытания, если на поверхности оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин, видимых при внешнем осмотре, и образцы выдержали испытание напряжением в соответствии с 5.2.2.3.

8.4.2 Испытание на стойкость к воздействию механического удара одиночного действия (5.2.4.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 106) на двух образцах кабеля длиной не менее 10 м, свернутых в плоские спиральные бухты. Внутренний диаметр бухт должен быть установлен в технических условиях.

Образцы жестко крепят в горизонтальном положении к платформе стенда и выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 ч.

После испытания образцы освобождают от крепления, снимают со стенда и выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 ч.

Кабели считают выдержавшими испытания, если на поверхности оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин, видимых при внешнем осмотре, и образцы выдержали испытание напряжением в соответствии с 5.2.2.3.

## **8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам**

8.5.1 Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды (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. Внутренний диаметр бухт должен быть установлен в технических условиях.

Подготовленные образцы помещают в камеру тепла с установившейся нормируемой температурой и выдерживают при указанной температуре в течение не менее 24 ч.

После извлечения образцов из камеры тепла и выдержки их в нормальных климатических условиях не менее 2 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают напряжением по 5.2.2.3.

Кабели считают выдержавшими испытание, если на поверхности оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин при внешнем осмотре и образцы выдержали испытание напряжением.

8.5.2 Испытание на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды (5.2.4.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 203-1), на образцах длиной не менее 1,5 м, свернутых в бухты. Внутренний диаметр бухт должен быть установлен в технических условиях.

Образцы кабелей выдерживают в камере холода при установившейся нормируемой температуре в течение не менее 6 ч.

После извлечения образцов из камеры холода и выдержки образцов в нормальных климатических условиях не менее 2 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают их напряжением по 5.2.2.3.

Кабели считают выдержавшими испытание, если на поверхности оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин при внешнем осмотре и образцы выдержали испытание напряжением.

8.5.3 Испытание кабелей на стойкость к воздействию повышенной влажности воздуха (5.2.4.3) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 208-2). Длина образцов должна быть не менее 1,5 м, с герметично заделанными или выведенными из камеры концами. Время выдержки образцов в камере влаги – 48 ч. После извлечения образцов из камеры их выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 ч.

После извлечения образцов из камеры влажности измеренное электрическое сопротивление изоляции должно соответствовать требованию 5.2.2.2.

Кабель считают выдержавшим испытание, если на поверхности оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин при внешнем осмотре и он соответствует требованию 5.2.2.2.

8.5.4. Испытание на соответствие требованию по ограничению перемещения горючих веществ по кабелю (5.2.4.4) проводят на образцах кабелей длиной не менее 0,5 м по ГОСТ 60079-14.

Для испытаний применяют герметизированный сосуд объемом  $(5 \pm 0,2)$  л с двумя отверстиями: входным и выходным.

Входное отверстие должно быть оборудовано устройством для соединения с компрессором или иным устройством, подающим избыточный воздух в сосуд для достижения требуемого давления, после чего входное отверстие должно герметично перекрываться. Выходное отверстие должно быть оборудовано устройством для герметичного ввода конца испытуемого кабеля, при этом устройство герметизации не должно пережимать кабель в радиальном направлении.

Для проведения аттестации и калибровки должно быть предусмотрено устройство герметизации выходного отверстия без кабеля.

Сосуд должен быть оборудован измерительным манометром с ценой деления 0,01 кПа и погрешностью не более  $\pm 0,01$  кПа.

К выходному отверстию подсоединяют испытуемый кабель. Испытание начинается с подачи в сосуд избыточного давления (0,4-0,5) кПа, после чего перекрывают входное отверстие, при этом выходное отверстие перекрыто. Примерно в течение 5 мин дожидаются стабилизации давления и в сосуде фиксируют установившееся давление (не менее 0,3 кПа). После этого открывают выходное отверстие и примерно через 5 с фиксируют значение давления в сосуде по манометру.

Кабель считается выдержавшим испытание, если за нормируемое время избыточное давление в сосуде не снизилось более чем на 0,15 кПа.

## **8.6 Проверка физико-механических характеристик**

8.6.1 Определение прочности и относительного удлинения при разрыве до и после старения изоляции, оболочки и защитного шланга (5.2.5.1 табл. 3, пп. 1, 2, 5.2.5.2 табл. 4, пп. 1, 2) и после проводят по ГОСТ IEC 60811-501. Старение проводят по ГОСТ IEC 60811-401.

8.6.2 Определение усадки изоляции (5.2.5.1 табл. 3, п. 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-502 на изоляции жил каждого цвета после выдержки в течение 1 ч. Температура выдержки должны быть указана в технических условиях на конкретные марки кабеля.

8.6.3 Испытание на стойкость к тепловой деформации изоляции, оболочки и защитного шланга (5.2.5.1 табл. 3, п. 4, 5.2.5.2 табл. 4, п. 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-507 (200±3) °С под воздействием нагрузки 20 Н/см<sup>2</sup> в течение 15 мин при температуре:

- (200±3) °С для сшитого полиэтилена, сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов;
- (250±3) °С для кремнийорганической резины, этиленпропиленовой резины.

Кабели считаются выдержавшими испытания, если относительное удлинение под нагрузкой не превысило 175 %, а остаточное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения не превысило 25 %.

## **8.7 Испытания по подтверждению срока службы**

8.7.1 Испытания по подтверждению срока службы (5.2.6) проводят по методикам, приведенным в нормативных документах на кабели конкретных марок.

## **8.8 Проверка маркировки и упаковки**

8.8.1 Проверку маркировки и упаковки (5.2.7.1 ÷ 5.2.7.4, 5.2.7.6, 5.2.8.1, 5.2.8.2) проводят внешним осмотром.

8.8.2 Проверку прочности маркировки (5.2.7.5) проводят легким десятикратным протиранием (в двух противоположных направлениях) ватным или

марлевым тампоном, смоченным водой. Результаты испытаний считают положительными, если после протирания маркировка отчетливо видна, а тампон не окрашен.

## **8.9 Проверка требований пожарной безопасности**

8.9.1 Проверку нераспространения горения кабелей при групповой прокладке (6.3.1) проводят по ГОСТ IEC 60332-3-22, ГОСТ IEC 60332-3-23, ГОСТ IEC 60332-3-24, ГОСТ IEC 60332-3-25.

8.9.2 Проверку дымообразования при горении и тлении кабелей (6.3.2) проводят по ГОСТ IEC 61034-2.

8.9.3 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl полимерных материалов кабеля (6.3.3, таблица 6, п.1) проводят по ГОСТ IEC 60754-1.

8.9.4 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газообразования при горении и тлении полимерных материалов кабеля (6.3.3, таблица 6, пункты 2 и 3) проводят по ГОСТ IEC 60754-2.

8.9.5 Проверку огнестойкости кабелей (6.3.4) проводят по ГОСТ IEC 60331-21.

8.9.6 Проверку показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов кабеля (6.3.5) проводят по ГОСТ 12.1.044, при этом расчет эквивалентного показателя токсичности проводят по ГОСТ 31565.

## **9 Транспортирование и хранение**

9.1 Транспортирование и хранение должны соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

9.2 Условия транспортирования кабелей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

9.3 Условия хранения кабелей должны соответствовать группе 5 ГОСТ 15150.

Допускается хранение кабелей на барабанах в обшитом виде на открытых площадках.

Срок хранения кабелей на открытых площадках – не более двух лет, под

навесом – не более пяти лет, в закрытых помещениях – не более десяти лет.

## **10 Указания по эксплуатации**

10.1 Кабели предназначены для эксплуатации во взрывоопасных газовых и пылевых, а также в подземных выработках шахт и из наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или пыли.

Выбор кабелей конкретных марок (исполнений) для применения во взрывоопасных средах и способы их прокладки осуществляются в соответствии с отраслевыми нормами и правилами, регламентирующими применение оборудования во взрывоопасных средах.

10.2 В подземных горных выработках следует применять бронированные кабели с медными или медными лужеными токопроводящими жилами в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности [1].

10.3 Кабели допускается использовать для присоединения к системам и устройствам промышленной автоматики.

10.4 Для прокладки кабельных линий во взрывоопасных зонах при использовании взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11, а также в искробезопасных системах по ГОСТ 31610.25 допускается применять только экранированные кабели.

10.5 Диапазон рабочих температур должен быть установлен в технических условиях на кабели конкретных марок.

10.6 Монтаж и прокладка кабелей должен соответствовать требованиям соответствующих строительных норм, правил и руководящих документов.

10.7 Проверка и монтаж кабелей должен проводиться при температуре окружающей среды не ниже минус 10 °С.

10.8 Радиус изгиба при монтаже должен соответствовать значениям, указанным в технических условиях.

10.9 Кабели, проложенные по территории взрывоопасных зон, ремонту и восстановлению не подлежат.

10.10 В технических условиях на кабели конкретных марок должны быть установлены классы пожарной опасности по ГОСТ 31565.

## **11 Гарантии изготовителя**

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие кабелей требованиям настоящего стандарта и технических условий на кабели конкретных марок при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода кабеля в эксплуатацию, но не позднее шести месяцев с даты изготовления.

## Библиография

- [1] Федеральные норма и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности в угольных шахтах (зарегистрированной в Минюсте России 31 декабря 2013 г. № 30961)



УДК 621.315.21

ОКС 29.060.20

Ключевые слова: кабели монтажные; электроустановки во взрывоопасных зонах; устройство электростатической защиты; конструктивные исполнения кабелей; технические требования, методы испытаний

Руководитель разработки:

Генеральный конструктор

ООО НПП «Спецкабель»

А. В. Лобанов

Начальник отдела разработок

Р. Г. Кузнецов

Исполнитель:

Ведущий инженер-конструктор

Д. И. Заикин

Начальник Бюро отраслевой  
стандартизации

В. В. Бычков