ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56292— 2014

КАБЕЛИ ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

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 26 ноября 2014 г. № 1942-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 В настоящем стандарте использованы изобретения, защищенные патентами Российской Федерации на полезную модель:

патент на полезную модель от 30.03.2011 № 109906 «Кабель для систем связи, автоматики, сигнализации и блокировки»;

патент на полезную модель от 03.02.2009 № 83874 «Кабель для систем связи, сигнализации и блокировки»;

патент на полезную модель от 24.04.2007 № 69309 «Кабель для систем связи, автоматики, сигнализации и блокировки»;

патент на полезную модель от 24.04.2007 № 66107 «Кабель для систем связи сигнализации и блокировки»;

патент на полезную модель от 30.03.2007 № 69306 «Кабель для сигнализации и блокировки (варианты)»;

патент на полезную модель от 03.10.2006 № 60779 «Кабель для систем связи, сигнализации, автоматики и блокировки»;

патент на полезную модель от 28.02.2005 № 47132 «Кабель для систем связи, сигнализации и блокировки»;

патент на полезную модель от 07.06.2004 № 41183 «Кабель для сигнализации и блокировки». Патентообладатель − Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности».

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации не несет ответственности за достоверность информации о патентных правах. При необходимости ее уточнения патентообладатель может направить в национальный орган по стандартизации аргументированное предложение внести в настоящий стандарт поправку

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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 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.ru)

© Стандартинформ, 2015

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ

Общие технические условия

Block-signaling cables. General specification

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабели для сигнализации и блокировки (далее – кабели), предназначенные для устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), электрических установок сигнализации и блокировки общепромышленного применения и пожарной сигнализации и автоматики на номинальное напряжение до 380 В включительно переменного тока частотой 50 Гц или 700 В постоянного тока, а также для организации тональных цепей и технологической связи в диапазоне частот от 25 до 20000 Гц.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.048–89 Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов

ГОСТ 12.1.044–89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность 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 Система 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 электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.301 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры

ГОСТ 2990 Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением

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

ГОСТ 7006–72 Покровы защитные кабелей. Конструкции 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

ГОСТ 12182.5 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к растяжению

ГОСТ 12182.6 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к раздавливанию

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 Изделия кабельные. Термины и определения

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

Издание официальное

ГОСТ 22483–2012 (IEC 60228:2004) Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров

ГОСТ 24641 Оболочки кабельные свинцовые и алюминиевые

ГОСТ 27893–88 Кабели связи. Методы испытаний

ГОСТ 28203–89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fc и руководство: вибрация (синусоидальная)

ГОСТ 28215–89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Eb и руководство: Многократные удары

ГОСТ 28220 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fd: Широкополосная случайная вибрация. Общие требования

ГОСТ 31565–2012 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 А

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 В

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 С

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

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

ГОСТ IEC 60811-1-1 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механических свойств

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

ГОСТ IEC 60811-1-3 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-3. Методы общего применения. Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение. Испытание на усадку

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

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

ГОСТ Р 54813 (МЭК 62230:2006) Кабели, провода и шнуры электрические. Электроискровой метод контроля

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

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

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

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Кабели подразделяют:

а) по типу скрутки элементов:

- групповой скрутки из одиночных жил;
- парной скрутки;

б) по конструкции токопроводящей жилы:

- однопроволочные (без обозначения);
- многопроволочные (М);

в) по материалу изоляции токопроводящих жил:

- полиэтилен (без обозначения);
- полимерная композиция, не содержащая галогенов (П);

г) по типу материала, который обеспечивает влагонепроницаемость сердечника (при наличии):

- гидрофобный заполнитель (З) (см. 10.8);
- водоблокирующие материалы (ВБ);

д) по наличию и конструкции экрана:

- без экрана (без обозначения);
- с экраном:
- алюминиевая лента (э);
- алюмополимерная лента (эп);
- оболочка из алюминия (А);
- усиленная оболочка из алюминия ($А_у$);
- алюмополимерная лента и повив из алюминиевых проволок ($Э_а$);
- медной ленты и/или повива из медных проволок ($Э_м$);

е) по материалу внутренней и наружной оболочек:

- светостабилизированный полиэтилен ($П_с$);
- утолщенная оболочка из светостабилизированного полиэтилена ($П_у$);
- поливинилхлоридный пластикат, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности (В);
- полимерная композиция, не содержащая галогенов (П);

ж) по наличию и конструкции подушки:

- без подушки (б);
- с подушкой (обозначение по ГОСТ 7006);

и) по конструкции брони:

- стальные или стальные оцинкованные ленты (Б);
- повив стальных оцинкованных круглых проволок (К);
- гофрированная из стальной ленты ($С_т$);
- гофрированная из сталеполимерной ленты ($С_{тп}$);

к) по типу наружного покрова:

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

л) по исполнению в части показателей пожарной безопасности:

- не распространяющие горение при одиночной прокладке (без обозначения);
- не распространяющие горение при групповой прокладке:

по категории А – нг(А);

по категории В – нг(В);

по категории С – нг(С);

- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением:

по категории А – нг(А)-LS;

по категории В – нг(В)-LS;

по категории С – нг(С)-LS;

- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении:

по категории А – нг(А)-HF;

по категории В – нг(В)-HF;

по категории С – нг(С)-HF.

4.2 Число пар в кабелях должно быть от 1 до 37; число одиночных жил – от 3 до 61.

4.3 Номинальный диаметр однопроволочных токопроводящих жил кабелей должен быть 0,8; 0,9; 1,0 и 1,2 мм, номинальное сечение многопроволочных токопроводящих жил должно быть 1,0; 1,5; 2,5 и 4,0 мм^2.

4.4 Обозначение марки кабелей должно состоять из последовательно расположенных букв русского алфавита, указывающих тип кабелей (СБ), конструктивное исполнение токопроводящих жил, материал изоляции токопроводящих жил, тип материала, который обеспечивает влагонепроницаемость сердечника (при наличии), конструктивное исполнение экрана (при наличии), материал внутренней и наружной оболочек, конструктивное исполнение подушки и брони, тип наружного покрова, исполнение по ГОСТ 31565 (при предъявлении требований пожарной безопасности).

Допускается вводить в обозначение марки дополнительные буквы с расшифровкой их в технических условиях на кабели конкретных марок.

Примеры обозначений марок кабеля:

- кабель для сигнализации и блокировки с однопроволочными жилами, с изоляцией из полиэтилена, с гидрофобным заполнением, в наружной утолщенной оболочке из светостабилизированного полиэтилена – СБЗП$_у$;

- кабель с многопроволочными жилами, с изоляцией из полиэтилена, с водоблокирующими материалами, с экраном из алюмополимерной ленты, с внутренней оболочкой из светостабилизированного полиэтилена, без подушки, с броней из двух стальных лент, в наружном покрове из слоя битума, синтетической ленты и защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена – СБМВБэпПсБбШп;

- кабель с однопроволочными жилами, с изоляцией из полиэтилена, с водоблокирующими материалами, с экраном из алюминиевой ленты, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющий горение при групповой прокладке по категории А, с пониженным дымо- и газовыделением – СБВБэВнг(А)-LS;

- кабель с однопроволочными жилами, с изоляцией из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с водоблокирующими материалами, с экраном из алюминиевой ленты, с внутренней оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, без подушки, с броней из двух стальных лент, 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 – СБПВБэПБбПнг(А)-HF.

4.5 В условное обозначение кабелей должны входить: марка кабеля, с добавлением через дефис буквы Т (для кабелей в тропическом исполнении), число элементов и тип их скрутки, номинальный диаметр или сечение токопроводящих жил, обозначение технических условий на кабель конкретной марки (через интервал).

Примеры условных обозначений:

- кабеля марки СБЗП$_у$ с числом жил 7, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,9 мм

СБЗП$_у$ 7х0,9 ТУ[1];

- кабеля марки СБМВБэпПсБбШп числом пар 12, с токопроводящими жилами номинальным сечением 1,5 мм^2

СБМВБэпПсБбШп 12х2х1,5 ТУ;*

- кабеля марки СБВБэВнг(А)-LS, с числом пар 24, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,8 мм

[1] Обозначение технических условий на кабель конкретной марки.

СБВБэВнг(А)-LS 24х2х0,8 ТУ;*

- кабеля марки СБПВБэПБбПнг(А)-HF с числом пар 30, с токопроводящими жилами номинальным диаметром 0,9 мм

СБПВБэПБбПнг(А)-HF 30х2х0,9 ТУ.*

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

5.1.3 Кабели должны соответствовать климатическому исполнению В, категории размещения 1–5 по ГОСТ 15150–69. Категория размещения кабелей должна быть указана в технических условиях 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 технических условиях на кабели конкретных марок.

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

- номинальный диаметр, мм, или сечение токопроводящей жилы, мм^2;
- номинальная толщина изоляции токопроводящей жилы, номинальный диаметр по изоляции и их предельные отклонения, мм;
- номинальная толщина лент поясной изоляции, мм;
- минимальное значение коэффициента перекрытия алюмополимерных или алюминиевых лент экрана, стальных или сталеполимерных лент гофрированной брони, %;
- число и номинальный диаметр проволок экрана, мм;
- номинальный диаметр проволок брони, номинальная толщина алюминиевых, или стальных, или стальных оцинкованных лент и номинальная толщина металлического слоя алюмополимерных или сталеполимерных лент экрана и брони, мм;
- номинальные толщины внутренней и наружной оболочек и защитного шланга, номинальные диаметры по наружной оболочке и защитному шлангу и их предельные отклонения, мм.

5.2.1.3 Токопроводящая жила должна быть однопроволочной или многопроволочной из медной мягкой проволоки. Многопроволочные токопроводящие жилы должны соответствовать классу 2 ГОСТ 22483–2012.

5.2.1.4 Поверх токопроводящей жилы должна быть концентрично наложена сплошная изоляция из полиэтилена или из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Толщина изоляции кабелей должна быть не менее значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный диаметр токопроводящей жилы, мм	Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2	Минимальная толщина изоляции, мм	
		из полиэтилена	из полимерной композиции, не содержащей галогенов
0,8	–	0,25	0,30
0,9		0,35	0,40
1,0		0,35	0,40
1,2		0,50	0,55
–	1,0	0,55	0,60
	1,5	0,65	0,70
	2,5	0,75	0,80
	4,0	0,90	1,00

Изоляция должна быть герметичной, без посторонних включений.

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

Не допускается соединение изолированных токопроводящих жил на строительной длине кабеля.

Материал и толщина изоляции должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.5 В кабелях парной скрутки две изолированные жилы *a* и *b*, резко отличающиеся по цвету изоляции, должны быть скручены в пару однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

Расцветка изоляции жил в кабелях парной скрутки должна соответствовать указанной в таблице А.1, приложение А.

5.2.1.6 Одиночные жилы или пары должны быть скручены в элементарные пучки или сердечник с числом одиночных жил или пар не более 10 однонаправленной (повивной или пучковой) или разнонаправленной скруткой.

При однонаправленной повивной скрутке жилы или пары должны быть скручены концентрическими повивами.

Расцветка изоляции жил в каждом элементарном пучке или сердечнике, скрученном из одиночных жил или пар не более 10 должна соответствовать указанной в таблицах А.1 и А.2, приложение А.

На каждый элементарный пучок должна быть наложена скрепляющая обмотка из синтетических нитей или лент разного цвета.

5.2.1.7 Сердечник кабеля с числом одиночных жил или пар более 10 скручивают из элементарных пучков однонаправленной или разнонаправленной скруткой.

Система скрутки сердечника должна соответствовать указанной в таблице Б.1, приложение Б.

Элементарные пучки в сердечнике должны иметь расцветку скрепляющих нитей или лент в соответствии с указанной в таблице А.3, приложение А.

В элементарном пучке с условным номером один должно быть наименьшее число пар или жил, указанных в таблице Б.1, приложение Б.

На сердечник кабелей должна быть наложена скрепляющая обмотка из синтетических нитей или лент.

При совмещении технологии скрутки сердечника и наложения оболочки или экструдированной поясной изоляции допускается не обматывать сердечник скрепляющими нитями или лентами.

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

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

Материал и тип водоблокирующего материала и/или гидрофобного заполнителя должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

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

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

5.2.1.10 Гидрофобный заполнитель должен быть совместим с 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 %;

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.

5.2.1.11 Поверх сердечника кабеля должна быть наложена поясная изоляция из полимерных лент, и/или лент кабельной бумаги, и/или лент из водоблокирующего материала, и/или в виде оболочки из полиэтилена или поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести или пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Толщина оболочки поясной изоляции должна быть не менее 0,5 мм.

Оболочка поясной изоляции должна быть герметичной.

Тип поясной изоляции должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.12 Поверх сердечника кабелей или между слоями поясной изоляции должна быть проложена контрольная однопроволочная или многопроволочная жила из медной мягкой проволоки номинальным сечением 0,18–0,40 мм^2 с изоляцией из пористого полиэтилена толщиной не менее 0,15 мм.

5.2.1.13 Поверх поясной изоляции должна быть наложена продольно или спирально лента из водоблокирующего материала.

Промежуток между поясной изоляцией и экраном или внутренней или наружной оболочками должен быть влагонепроницаемым.

5.2.1.14 Поверх ленты из водоблокирующего материала в экранированных кабелях 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;
- алюминиевая оболочка;
- усиленная алюминиевая оболочка;
- алюмополимерная лента и повив из алюминиевых проволок;
- медная лента и/или повив из медных проволок.

Алюминиевая и усиленная алюминиевая оболочка должны соответствовать требованиям ГОСТ 24641 и техническим условиям на кабели конкретных марок.

Алюминиевую и алюмополимерную ленты накладывают продольно или спирально с перекрытием не менее 10 %.

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

Алюмополимерную ленту накладывают металлом внутрь.

Тип экрана должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.15 Поверх ленты из водоблокирующего материала в небронированных неэкранированных кабелях или поверх экрана в небронированных кабелях с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты или алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и/или повива из медных проволок должна быть наложена наружная оболочка или утолщенная наружная оболочка из светостабилизированного полиэтилена или из поливинилхлоридного пластиката, или из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести или из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Поверх ленты из водоблокирующего материала в бронированных неэкранированных кабелях или поверх экрана в бронированных кабелях с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты, или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок должна быть наложена внутренняя оболочка из светостабилизированного полиэтилена или из поливинилхлоридного пластиката, или из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, или из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Толщина внутренней оболочки для бронированного кабеля и наружной оболочки для небронированного кабеля должна быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Размеры в миллиметрах

Диаметр кабеля под внутренней или наружной оболочкой	Минимальная толщина		
	внутренней оболочки	наружной оболочки	защитного шланга
До 6 включ.	1,1	1,2	1,4
Св. 6 до 15 включ.	1,2	1,4	1,6
» 15 » 20 »	1,3	1,6	1,6
» 20	1,5	1,8	1,6

Толщина наружной утолщенной оболочки из светостабилизированного полиэтилена должна быть не менее 2,5 мм.

На наружной поверхности внутренней и наружной оболочек не должно быть вмятин, пор, трещин, раковин, вздутий и наплывов, выводящих толщину оболочек за минимальные, а диаметр кабеля за максимальное значения. Внутренняя и наружная оболочки кабелей должны быть герметичными.

Материал, цвет и толщина внутренней и наружной оболочек должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.16 Поверх экрана в бронированных кабелях с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочкой должна быть наложена подушка по ГОСТ 7006–72 типов п или в.

В подушке типа в допускается наложение оболочки из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести или пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, на содержащей галогенов.

Тип подушки должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.17 Поверх внутренней оболочки или подушки бронированных кабелей должна быть наложена броня одного из следующих типов:

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

Броня типов Б и К должна соответствовать ГОСТ 7006–72.

Допускается наложение брони типа Б в виде одной стальной или стальной оцинкованной ленты, наложенной в замок.

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 технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.18 В небронированных кабелях с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочкой поверх экрана или поверх брони бронированных кабелей должен быть наложен наружный покров одного из следующих типов:

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

Наружные покровы типов Шп и Шв должны соответствовать требованиям ГОСТ 7006-72.

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 синтетическую ленту не накладывают.

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 быть не менее указанной в таблице 2.

Тип наружного покрова должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.2.1.19 Наружная оболочка и защитный шланг кабелей должны быть холодоустойчивыми.

5.2.1.20 Строительная длина небронированных неэкранированных кабелей и небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополиэтиленовой ленты должна быть не менее 1000 м.

Строительная длина бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты, и из повива медных проволок с числом пар до 14 и жил до 28 включительно – не менее 800 м, с числом пар 15 и жил 29 и более – не менее 600 м.

Строительная длина небронированных кабелей с экраном из алюминиевой и усиленной алюминиевой оболочки, и из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок должна быть не менее 800 м.

Строительная длина бронированных кабелей с экраном из алюминиевой и усиленной алюминиевой оболочки, и из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок с числом пар до 14 и жил до 28 включительно – не менее 600 м, с числом пар 15 и жил 29 и более – не менее 500 м.

Допускается поставка кабелей длиной не менее 300 м в количестве не более 5 % от общей длины партии, поставляемой в один адрес.

Допускается поставка кабелей другими длинами по согласованию сторон.

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

5.2.1.22 Расчетная масса 1 км кабеля должна быть указана в технических условиях на кабели конкретных марок в качестве справочных данных.

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

5.2.1.24 Полимерные материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны иметь гигиенический сертификат или гигиеническое заключение.

5.2.2 Требования к электрическим параметрам

5.2.2.1 Электрические параметры кабелей должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Частота тока, 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, не более: - для жил диаметром, мм: 0,8 0,9 1,0 1,2 - для жил сечением, мм^2: 1,0 1,5 2,5 4,0	Постоянный ток	 36,6 28,8 23,3 15,85 19,9 13,0 7,5 4,7	L/1000
2 Омическая асимметрия жил в рабочей паре на длине 1000 м, Ом, не более: - для жил диаметром, мм: 0,8 0,9 1,0 1,2 - для жил сечением 1,0; 1,5; 2,5 и 4,0 мм^2		 1,1 0,8 0,5 0,3 0,8	$\sqrt{L/1000}$
3 Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1000 м длины и температуру 20 °С, МОм, не менее: - токопроводящих жил с изоляцией из полиэтилена; - токопроводящих жил с изоляцией из полимерной композиции, не содержащей галогенов; - между контрольной жилой и всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и экраном (при наличии)		 4000 12 5	1000/L
4 Испытательное напряжение в течение 1 мин, В: - между токопроводящими жилами; - между всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и экраном	0,05	 2500 3000	–
5 Рабочая емкость, пересчитанная на 1000 м длины, нФ, не более: - кабелей парной скрутки с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты и неэкранированных кабелей; - то же, с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок; - кабелей с одиночными жилами с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты и неэкранированных кабелей; - то же, с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки, или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок, или медной ленты и повива из медных проволок	0,08	 100 70 150 120	L/1000

Окончание таблицы 3

Наименование параметра	Частота тока, кГц	Норма	Коэффициент или поправка при пересчете нормы на другую длину
6 Коэффициент затухания пар кабелей парной скрутки, пересчитанный на 1000 м длины и температуру 20 °С, дБ/км, не более: - для жил диаметром, мм: 0,8 0,9 1,0 1,2 - для жил сечением, мм^2: 1,0 1,5 2,5 4,0	0,8	 1,18 1,04 0,94 0,70 0,75 0,60 0,45 0,35	*L*/1000
7 Электрическое сопротивление изоляции, пересчитанное на 1000 м длины, МОм, не менее: - между экраном и броней; - между экраном (броней) и землей	Постоянный ток	 100 5	
8 Переходное затухание на ближнем конце на длине 300 м, дБ, не менее: - для 100 % значений; - для 90 % значений	0,8	 68,0 72,0	−4,34 ln(*L*/300) или −10 lg(*L*/300)
9 Идеальный коэффициент защитного действия металлопокровов кабеля при продольной ЭДС 30–250 В/км, не более, для кабелей: - небронированных с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты; - бронированных неэкранированных; - бронированных с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты; - небронированных с экраном из алюминиевой оболочки или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок; - бронированных с экраном из алюминиевой оболочки или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медной проволоки; - бронированных с экраном из усиленной алюминиевой оболочки или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок	0,05	 0,99 0,98 0,95 0,70 0,40 0,1	–

Допускается в технических условиях на кабели конкретных марок указывать дополнительные значения коэффициента затухания и переходного затухания на ближнем конце в другом частотном диапазоне.

5.2.3 Требования к механическим параметрам

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

5.2.3.2 Усилие отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от внутренней или наружной оболочки, в том числе утолщенной, из светостабилизированного полиэтилена кабелей должно быть не менее 9,8 Н (1,0 кГс).

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

5.2.3.4 Кабели должны быть стойкими к вибрациям вертикального и горизонтального направления частотой от 5 до 100 Гц с ускорением до

1 g (9,8 м/с^2).

5.2.3.5 Кабели должны быть стойкими к вертикальным и горизонтальным ударам многократного действия с пиковым ускорением до 3 g
(29,4 м/с^2). Длительность действия пикового ускорения от 5 до 40 мс.

5.2.3.6 Кабели должны быть стойкими к изгибам.

5.2.3.7 Физико-механические параметры изоляции жил должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение для изоляции	
	из полиэтилена	из полимерной композиции, не содержащей галогенов
1 До теплового старения		
1.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	300	150
1.2 Прочность при разрыве, МПа, не менее	9	9
2 После теплового старения		
2.1 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	240	100
Отклонение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	±20	±30
2.2 Прочность при разрыве, МПа, не менее	7,2	6,3
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	±20	±30
3 Усадка, %, не более	5	5
* Отклонение – разность между средним значением, полученным после теплового старения, и средним значением, полученным до теплового старения, выраженная в процентах от последнего.		

5.2.3.8 Физико-механические параметры внутренней и наружной оболочек и защитного шланга должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение для внутренней и наружной оболочек 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, МПа, 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	±20	±20	±30
2.2 Прочность при разрыве, МПа, не менее	6,3	6,3	10	8
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	±20	±20	±20	±30
* Отклонение – разность между средним значением, полученным после теплового старения, и средним значением, полученным до теплового старения, выраженная в процентах от последнего.				

5.2.3.9 Наружная 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 %.

5.2.3.10 Допустимые значения статических растягивающих усилий для кабелей должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок и соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6

Преимущественная область применения кабелей	Допустимые значения растягивающих усилий, кН
Для прокладки непосредственно в грунт	1,0–30,0
Для прокладки в скальных грунтах и в условиях протекания мерзлотно-грунтовых процессов	Не менее 20,0
Для прокладки в кабельной канализации, коллекторах, желобах (лотках), в тоннелях, в пластмассовых трубопроводах	0,1–2,5
Для прокладки внутри служебно-технических зданий	0,05–2,0

5.2.3.11 Допустимые значения раздавливающих нагрузок для кабелей различного назначения должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок и соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7

Преимущественная область применения кабелей	Допустимые значения раздавливающих нагрузок, кН/см
Для прокладки непосредственно в грунт	0,4–1,0
Для прокладки в кабельной канализации, коллекторах, желобах (лотках), в тоннелях	0,4–1,0
Для прокладки в пластмассовых трубопроводах и внутри служебно-технических зданий	0,2–0,4

5.2.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

5.2.4.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды до 60 °С.

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

а) в условиях фиксированного монтажа

- минус 50 °С – для кабелей в наружной оболочке и/или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена;

- минус 40 °С – для кабелей в наружной оболочке и/или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката, и/или поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, и/или поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, и/или полимерной композиции, не содержащей галогенов;

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

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

5.2.4.4 Кабели в тропическом исполнении должны быть стойкими к воздействию плесневых грибов. Степень биологического обрастания грибами не должна превышать двух баллов по ГОСТ 9.048–89.

5.2.4.5 Кабели, которые при эксплуатации подвергаются непосредственному воздействию солнечной радиации, должны быть стойкими к ней.

5.2.5 Требования надежности

5.2.5.1 Срок службы кабелей должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок, но не менее 20 лет.

Срок службы исчисляют с даты изготовления кабелей.

5.3 Маркировка

5.3.1 Маркировка кабелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 со следующими дополнениями.

5.3.2 На поверхности наружной оболочки или защитного шланга через каждые 0,5 м должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- обозначение марки кабеля;

- наименование или кодовое обозначение предприятия-изготовителя;

- год изготовления кабеля;
- мерные метки.

Допускается нанесение маркировки с интервалом не более 1,0 м.

Маркировка должна быть отчетливой и нестираемой.

Допускается включать дополнительную информацию, указанную в технических условиях 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 обозначение технических условий на кабели конкретных марок;
- длина кабеля в метрах (число отрезков и их длина);
- масса брутто в килограммах (при поставке на барабанах);
- дата изготовления (месяц, год);
- номер барабана предприятия-изготовителя;
- знак соответствия.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля. При поставках для атомных станций на ярлыке должен быть проставлен штамп «для АС» или «для АЭС».

Допускается включать дополнительную информацию, указанную в технических условиях на кабели конкретных марок.

5.4 Упаковка

5.4.1 Упаковка кабелей должна соответствовать ГОСТ 18690 со следующими дополнениями.

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 технических условиях 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 250 мм.

5.4.5 Каждый барабан с кабелем должен сопровождаться протоколом испытаний с проставленным клеймом технического контроля. На протоколе должен быть проставлен знак соответствия.

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

Положение протокола и верхнего конца кабеля должно быть отмечено на наружной поверхности щеки барабана словом «Протокол».

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

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 обеспечиваются выполнением требований 5.2.1.4–5.2.1.19; 5.2.1.21; 5.2.2.1, таблица 3 (пункты 1, 3, 4, 7, 9); 5.2.4.1; 5.2.4.2.

6.3 Требования пожарной безопасности

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

6.3.2 Кабели исполнений нг, нг-LS, нг-HF не должны распространять горение при групповой прокладке. Категорию испытания (А, В или С) устанавливают в технических условиях на кабели конкретных марок.

6.3.3 Дымообразование кабелей исполнений нг-LS и нг-HF не должно приводить к снижению светопроницаемости более чем на 50 % и

40 % соответственно.

6.3.4 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении полимерных материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек и защитного шланга из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности и полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8

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 pH, не менее	–	4,3

6.3.5 Значение показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек и защитного шланга из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности и полимерной композиции, не содержащей галогенов, должно быть более 40 г/м^3.

6.4 Требования охраны окружающей среды

6.4.1 Требования охраны окружающей среды обеспечиваются 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 технических условиях на кабели конкретных марок, не должны выделять вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

7 Правила приемки

7.1 Общие требования

Правила приемки кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309–98, настоящего стандарта и технических условий на кабели конкретных марок.

7.2 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта назначают следующие категории контрольных испытаний:
- 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 – три барабана (бухты), максимальный – 30 барабанов (бухт) с кабелем. Допускается приемка кабелей партиями меньшим объемом.

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 9.

Таблица 9

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
С1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	4.2; 4.3; 5.2.1.1–5.2.1.8; 5.2.1.11–5.2.1.18;5.2.1.20	8.2.1
С2	Проверка герметичности изоляции	5.2.1.4	8.2.2
	Проверка герметичности внутренней и наружной оболочек и защитного шланга	5.2.1.15; 5.2.1.18	8.2.3
С3	Проверка отсутствия обрывов жил, экрана, контактной проволоки, брони, а так же контактов между жилами, между жилами и экраном, между экраном и броней	5.2.1.21	8.2.7
	Испытание напряжением	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4)	8.3.4
С4	Проверка экрана из алюминиевой и усиленной алюминиевой оболочки	5.2.1.14	8.2.9
	Проверка защитных покровов	5.2.1.16–5.2.1.18	8.2.8
С5	Определение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 1)	8.3.1
	Определение омической асимметрии жил в рабочей паре	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 2)	8.3.2
	Определение электрического сопротивления изоляции	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 3)	8.3.3
	Определение рабочей емкости	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 5)	8.3.5
С6	Проверка маркировки и упаковки	5.3; 5.4	8.7

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–С6 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом С=0 для групп С2–С5 и С=1 для группы С6.

Проверку герметичности изоляции (5.2.1.4) проводят в процессе производства до скрутки изолированных жил в пару или элементарный пучок. Допускается проверку строительной длины (5.2.1.20) и проверку герметичности внутренней и наружной оболочек и защитного шланга (5.2.1.15, 5.2.1.18) проводить в процессе производства сплошным контролем с приемочным числом С=0.

7.3.4 При получении неудовлетворительных результатов приемки решение принимают по ГОСТ 15.309–98 (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 10.

Таблица 10

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П1	Испытание кабелей на влагонепроницаемость	5.2.1.8; 5.2.1.13	8.2.4

Окончание таблицы 10

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П2	Определение относительного удлинения при разрыве изоляции жил после теплового воздействия в контакте с гидрофобным заполнением	5.2.1.10, перечисление а)	8.2.5
П3	Испытание защитных покровов	5.2.1.15–5.2.1.18	8.2.8
П4	Проверка холодоустойчивости наружной оболочки и защитного шланга	5.2.1.19	8.2.6
П5	Определение коэффициента затухания	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 6)	8.3.6
	Определение электрического сопротивления изоляции между экраном и броней, экраном и броней и землей	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 7)	8.3.7
	Определение переходного затухания на ближнем конце	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 8)	8.3.8
П6	Определение идеального коэффициента защитного действия	5.2.2.1 (таблица 3, пункт 9)	8.3.9
П7	Определение относительного удлинения при разрыве однопроволочной токопроводящей жилы	5.2.3.1	8.4.1
П8	Определение усилия отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от оболочки, в том числе утолщенной из светостабилизированного полиэтилена	5.2.3.2	8.4.2
П9	Проверка стойкости кабелей к двукратной перемотке	5.2.3.3	8.4.3
П10	Проверка стойкости к изгибам	5.2.3.6	8.4.6
П11	Определение относительного удлинения и прочности при разрыве изоляции	5.2.3.7 (таблица 4, пункты 1.1; 1.2)	8.4.7
	Проверка усадки изоляции	5.2.3.7 (таблица 4, пункт 3)	8.4.8
П12	Определение относительного удлинения и прочности при разрыве внутренней и наружной оболочек и защитного шланга	5.2.3.8 (таблица 5, пункты 1.1; 1.2)	8.4.9
П13	Испытание на воздействие повышенной температуры среды	5.2.4.1	8.5.1
П14	Испытание на воздействие пониженной температуры среды	5.2.4.2	8.5.2

7.4.2 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля с объемом выборок $n_1 = n_2 = 3$ образцам, 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 образцы кабелей от партии текущего выпуска или от последней принятой партии, 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.

7.5 Типовые испытания

7.5.1 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 5.2.3.4; 5.2.3.5; 5.2.3.9; 5.2.3.10; 5.2.3.11; 5.2.4.3–5.2.4.5; 6.3.1–6.3.5 проверяют методами контроля по 8.4.4; 8.4.5; 8.4.10; 8.4.11; 8.4.12; 8.5.3–8.5.5; 8.8.1–8.8.6 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 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 (4.2; 4.3; 5.2.1.1–5.2.1.8; 5.2.1.11–5.2.1.18; 5.2.1.20) проводят по

ГОСТ 12177 и внешним осмотром.

8.2.2 Проверку герметичности изоляции (5.2.1.4) проводят по ГОСТ 2990 или по ГОСТ Р 54813 испытанием на проход напряжением 4 кВ переменного тока номинальной частотой не менее 50 Гц или импульсным напряжением 6 кВ с частотой следования импульсов не менее 50 Гц.

8.2.3 Проверку герметичности внутренней и наружной оболочек (5.2.1.15) экранированных кабелей и герметичности защитного шланга (5.2.1.18) бронированных кабелей проводят по ГОСТ 2990 или по ГОСТ Р 54813 испытанием на проход напряжением 8 кВ переменного тока частотой не менее 50 Гц или импульсным напряжением 12 кВ с частотой следования импульсов 50 Гц.

Проверку герметичности внутренней и наружной оболочек неэкранированных кабелей без гидрофобного заполнения проводят одним из способов:

- сухой воздух или газ с начальным давлением не более $29{,}4 \cdot 10^4$ Па (3,0 кгс/см^2) подают внутрь сердечника кабеля до тех пор, пока на противоположном конце кабеля избыточное давление достигнет значения не менее $2{,}94 \cdot 10^4$ Па (0,3 кгс/см^2), после чего подачу воздуха (газа) прекращают. Выравнивание давления должно быть произведено с точностью не более $0{,}98 \cdot 10^4$ Па (0,1 кгс/см^2), и при этом давление должно быть не менее $7{,}86 \cdot 10^4$ Па (0,8 кгс/см^2). Кабель считают выдержавшим испытание, если в течение (1,0 ± 0,1) ч не зафиксировано снижение давления на противоположном конце;
- сухой воздух или газ с начальным давлением не более $29{,}4 \cdot 10^4$ Па (3,0 кгс/см^2) подают внутрь сердечника до тех пор, пока на противоположном конце кабеля избыточное давление достигнет значения не менее $9{,}8 \cdot 10^4$ Па (1,0 кгс/см^2) – для кабеля с числом пар более 7 или жил более 14, и не менее $2{,}94 \cdot 10^4$ Па (0,3 кгс/см^2) – для кабеля с числом пар 7 или жил 14 и менее, после чего барабан с кабелем погружают в воду.

После 10 мин выдержки и прекращения выделения пузырьков, вызванных погружением кабеля, на поверхности воды не должны появляться пузырьки воздуха.

Манометры для измерения давления должны соответствовать классу точности не ниже 2,5 по ГОСТ 2405–88 с пределом измерения $58{,}8 \cdot 10^4$ Па (6,0 кгс/см^2).

Проверку герметичности внутренней и наружной оболочек неэкранированных кабелей с гидрофобным заполнением проводят внешним осмотром при перемотке.

8.2.4 Испытание на влагонепроницаемость кабелей (5.2.1.8; 5.2.1.13) проводят по ГОСТ 27893–88 (метод 10, б). Время испытаний – 3 сут. При этом присоединение одного конца кабеля к испытательному устройству должно быть выполнено таким образом, чтобы был свободный доступ воды под оболочку кабеля.

Кабель считают выдержавшим испытание, если на свободном конце кабеля не обнаружено просачивания воды.

8.2.5 Проверку совместимости изоляции жил с гидрофобным заполнителем (5.2.1.10) проводят по приложению В.

8.2.6 Проверку холодоустойчивости наружной оболочки и защитного шланга (5.2.1.19) проводят на образцах кабеля длиной не менее 2 м каждый. Образцы навивают пятью витками на цилиндр, номинальный диаметр которого равен:

- 24 максимальным наружным диаметрам – для бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты или алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок;
- 20 максимальным наружным диаметрам – для небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты;
- 30 максимальным наружным диаметрам – для бронированных и небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки;

- 14 максимальным наружным диаметрам – для остальных кабелей.

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 наружной оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов, и минус (50 ± 2) °С – для кабелей в наружной оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена.

Наружную 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 (5.2.1.21) проводят с помощью любого индикаторного прибора или сигнальной лампы при постоянном напряжении не более 42 В.

8.2.8 Проверку защитных покровов (5.2.1.15–5.2.1.18) проводят по ГОСТ 7006–72.

8.2.9 Проверку алюминиевой и усиленной алюминиевой оболочки (5.2.1.14) проводят по ГОСТ 24641.

8.3 Проверка электрических параметров

8.3.1 Определение электрического сопротивления токопроводящих жил (5.2.2.1, таблица 3, пункт 1) проводят по ГОСТ 7229.

8.3.2 Омическую асимметрию, ΔR, в рабочей паре (5.2.2.1, таблица 3, пункт 2) определяют по результатам измерений 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 Определение электрического сопротивления изоляции жил (5.2.2.1, таблица 3, пункт 3) проводят по ГОСТ 3345.

8.3.4 Испытание напряжением (5.2.2.1, таблица 3, пункт 4) проводят по ГОСТ 2990.

8.3.5 Измерение рабочей емкости (5.2.2.1, таблица 3, пункт 5) проводят по ГОСТ 27893. Измерение проводят без погружения кабеля в воду.

8.3.6 Определение коэффициента затухания пар α_t, дБ/км, (5.2.2.1, таблица 3, пункт 6) проводят по ГОСТ 27893–88 (метод 6) на одной строительной длине кабеля или нескольких строительных длинах, соединенных последовательно.

Для получения коэффициента затухания α_{20}, дБ/1000 м, при температуре 20 °С измеренные значения α_t при температуре t пересчитывают по формуле

$$\alpha_{20} = \frac{\alpha_t}{1+0{,}002(t-20)}, \quad (2)$$

где α_t – коэффициент затухания при температуре t, дБ/км;

t – температура окружающей среды при измерении, °С.

8.3.7 Электрическое сопротивление изоляции между экраном и броней, броней и землей (5.2.2.1, таблица 3, пункт 7) определяют по ГОСТ 3345 после пребывания кабеля в воде в течение (1,0 ± 0,1) ч.

8.3.8 Определение переходного затухания на ближнем конце (5.2.2.1, таблица 3, пункт 8) проводят по ГОСТ 27893–88 (метод 5).

Активное сопротивление, Ом, которым нагружают измеряемые цепи, должно быть:

- 500±50 – для жил диаметром 0,8 мм;
- 450±50 – для жил диаметром 0,9 мм;
- 400±50 – для жил диаметром 1,0 мм;
- 250±50 – для жил диаметром 1,2 мм;
- 330±50 – для жил сечением 1,0 мм^2;
- 270±50 – для жил сечением 1,5 мм^2;
- 200±50 – для жил сечением 2,5 мм^2;
- 160±50 – для жил сечением 4,0 мм^2.

8.3.9 Определение идеального коэффициента защитного действия металлопокровов кабелей (5.2.2.1, таблица 3, пункт 9) проводят по ГОСТ 27893–88 (метод 8).

8.4 Проверка механических параметров

8.4.1 Определение относительного удлинения при разрыве однопроволочной токопроводящей жилы (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 результатов трех измерений.

8.4.2.Определение усилия отслаивания алюминиевого слоя алюмополимерной ленты и стального слоя сталеполимерной ленты от внутренней или наружной оболочки, в том числе утолщенной, из светостабилизированного полиэтилена (5.2.3.2) проводят по ГОСТ 27893−88 (метод 9) на образцах шириной (10 ± 1) мм.

8.4.3 Проверку кабелей на стойкость к двукратной перемотке (5.2.3.3) проводят следующим образом: кабели проверяют на соответствие требованиям 5.2.1.15; 5.2.1.17; 5.2.2.1 (таблица 3, пункты 2–5, 8). Затем дважды перематывают кабель с барабана на барабан с шейкой номинальным диаметром равным:

- 24 максимальным наружным диаметрам − для бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты или алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медной проволоки;
- 20 максимальным наружным диаметрам − для небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты;
- 30 максимальным наружным диаметрам − для бронированных и небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки;
- 14 максимальным наружным диаметрам − для остальных кабелей.

Предельные отклонения от номинального диаметра шейки ± 10 %.

После этого кабель повторно проверяют на соответствие требованиям указанных пунктов.

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

8.4.4 Проверку стойкости к вибрациям (5.2.3.4) проводят по ГОСТ 28203−89 (метод Fc) без электрической нагрузки на образцах кабеля длиной не менее 3,5 м, свитых в бухты с внутренним диаметром не менее тридцатикратного максимального наружного диаметра кабеля. Перед испытанием проводят первоначальные измерения сопротивления изоляции жил на соответствие требованиям 5.2.2.1 (таблица 1, пункт 3) и внешний осмотр наружной оболочки или защитного шланга на отсутствие трещин.

Бухту с кабелем крепят на испытательной установке при помощи четырех металлических хомутов с прокладками, расположенными равномерно по окружности бухты.

Измерительные точки должны быть расположены в каждой точке крепления. В качестве контрольной (управляющей) точки используют воображаемую точку по ГОСТ 28220.

Воздействие вибрации на образец проводят методом качания частоты от 5 до 100 Гц, амплитуда перемещения 3,5 мм в диапазоне частот от 5 до 10 Гц, амплитуда ускорения 1g (9,8 м/с^2) в диапазоне частот от 10,1 до 100 Гц.

Число циклов качания − 60 в каждом направлении (вертикальном и горизонтальном). Кабель считают выдержавшим испытание, если на внешней поверхности образцов, прошедших испытание, при внешнем осмотре не обнаружены трещины и кабель соответствует требованиям 5.2.2.1 (таблица 1, пункт 3).

8.4.5 Определение стойкости к ударам многократного действия (5.2.3.5) проводят по ГОСТ 28215−89 (метод Eb) без электрической нагрузки.

Образец подвергают воздействию (6000 ± 10) ударов в каждом направлении (вертикальном и горизонтальном).

Подготовка образцов к испытанию, первоначальные измерения, крепление образцов, месторасположение измерительных и контрольных точек и оценка результатов испытания в соответствии с требованиями 8.4.4.

8.4.6 Испытание на стойкость к изгибам (5.2.3.6) проводят на образцах кабеля длиной не менее 1 м, навитых одним витком на цилиндр, номинальный диаметр которого равен:

- 24 максимальным наружным диаметрам − для бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты или алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок;
- 20 максимальным наружным диаметрам − для небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты;
- 30 максимальным наружным диаметрам − для бронированных и небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки;

- 14 максимальным наружным диаметрам − для остальных кабелей.

Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра

± 10 %.

Образцы помещают в камеру холода с заранее установленной температурой минус (15 ± 2) °С.

Время выдержки в камере холода (2,0 ± 0,1) ч.

После извлечения из камеры холода образцы выпрямляют и навивают одним витком на цилиндр в противоположном направлении. Время между выемкой образцов из камеры и началом изгибания должно быть не более 5 мин.

Кабель считают выдержавшим испытание, если на поверхности образцов, прошедших испытание, при внешнем осмотре не обнаружены трещины, и кабель соответствует требованиям 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4).

8.4.7 Определение относительного удлинения (5.2.3.7, таблица 4, пункты 1.1; 2.1) и прочности при разрыве изоляции (5.2.3.7, таблица 4, пункты 1.2; 2.2) до и после старения проводят по ГОСТ IEC 60811-1-1 на образцах в виде трубочек из изоляции жил каждого цвета. Старение проводят по ГОСТ IEC 60811-1-2 в течение (168 ± 1) ч при температуре (100 ± 2) °С.

Оценка результатов испытаний − по ГОСТ IEC 60811-1-1.

8.4.8 Определение усадки изоляции (5.2.3.7, таблица 4, пункт 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-1-3 на изоляции жил каждого цвета после выдержки при температуре (100 ± 2) °С в течение (1,0 ± 0,1) ч.

8.4.9 Определение относительного удлинения (5.2.3.8, таблица 5, пункты 1.1; 2.1) и прочности при разрыве внутренней и наружной оболочек и защитного шланга (5.2.3.8, таблица 5, пункты 1.2; 2.2) до и после старения проводят по ГОСТ IEC 60811-1-1. Старение проводят по

ГОСТ IEC 60811-1-2 в течение (168 ± 1) ч при температуре (100 ± 2) °С.

Оценка результатов испытаний − по ГОСТ IEC 60811-1-1.

8.4.10 Определение стойкости наружной оболочки и защитного шланга к давлению при высокой температуре (5.2.3.9) проводят по

ГОСТ IEC 60811-3-1 после выдержки при температуре (80 ± 2) °С в течение (4,0±0,1) ч.

8.4.11 Определение допустимого растягивающего усилия кабелей (5.2.3.10) проводят по ГОСТ 12182.5.

8.4.12 Испытание на воздействие раздавливающей нагрузки (5.2.3.11) проводят по ГОСТ 12182.6 на образцах кабеля длиной не менее 3,0 м.

Образец устанавливают между пластинами перпендикулярно приложенной нагрузке на расстоянии не менее 1 м от конца кабеля. Нагрузка должна возрастать постепенно до достижения заданного значения, указанного в технических условиях на кабели конкретных марок.

Время воздействия заданного значения нагрузки (1,0 ± 0,1) мин.

Кабель считают выдержавшим испытание, если на поверхности образца, прошедшего испытание, при внешнем осмотре не обнаружены трещины и кабель выдержал испытание напряжением по 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4).

8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам

8.5.1 Испытание кабелей на стойкость к воздействию повышенной температуры среды (5.2.4.1) проводят по ГОСТ 20.57.406−81 (метод 201-1.1) на образцах кабеля длиной не менее 1,5 м, смотанных в бухты с внутренним номинальным диаметром равным:

- 24 максимальным наружным диаметрам − для бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты, или алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок;

- 20 максимальным наружным диаметрам − для небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты;

- 30 максимальным наружным диаметрам − для небронированных и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой и усиленной алюминиевой оболочки;

- 14 максимальным наружным диаметрам − для остальных кабелей.

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

Образцы помещают в камеру тепла с заранее установленной температурой (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 не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4). Кабель считают выдержавшим испытание, если на поверхности образцов, прошедших испытание, при внешнем осмотре не обнаружены трещины и кабель соответствует требованиям 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4).

8.5.2 Испытание на воздействие пониженной температуры среды (5.2.4.2) проводят по ГОСТ 20.57.406−81 (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 наружной оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести и пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов;

- минус (50 ± 2) °С – для кабелей в наружной оболочке или защитном шланге из светостабилизированного полиэтилена. Выдержка образцов при этой температуре в течение (2,0 ± 0,1) ч. После извлечения образцов из камеры и выдержки их в нормальных климатических условиях не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 3, 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 не менее 1 ч проводят внешний осмотр образцов и испытывают напряжением по 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 4). Оценка результатов испытаний по 8.5.1.

8.5.3 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (5.2.4.3) проводят по ГОСТ 20.57.406−81 (метод 208-2) на образцах кабеля, подготовленных по 8.5.1.

Концы образцов кабеля должны быть герметично заделаны. Образцы помещают в камеру влаги с заранее установленной влажностью (98 ± 2) % при температуре (35 ± 2) °С. Время выдержки образцов в камере влаги (2,0 ± 0,01) сут. После извлечения из камеры образцы выдерживают не менее 2 ч в нормальных климатических условиях и определяют электрическое сопротивление изоляции жил.

Кабель считают выдержавшим испытание, если все образцы соответствуют требованиям 5.2.2.1 (таблица 3, пункт 3).

8.5.4 Испытание на воздействие плесневых грибов (5.2.4.4) проводят по ГОСТ 20.57.406−81 (метод 214-1) на образцах длиной не менее

1 м.

Кабель считают выдержавшим испытание, если степень биологического обрастания образцов не превышает двух баллов.

8.5.5 Испытание на стойкость кабелей к воздействию солнечного излучения (5.2.4.5) проводят по ГОСТ 20.57.406−81 (метод 211-1) на выпрямленных образцах кабеля длиной не менее 0,6 м.

Верхнее значение интегральной плотности теплового потока должно быть 1125 Вт/м^2, в том числе плотности потока ультрафиолетовой части спектра – 68 Вт/м^2.

Кабель считают выдержавшим испытания, если при внешнем осмотре на поверхности наружной оболочки или защитного шланга не обнаружено трещин.

8.6 Проверка надежности

8.6.1 Проверку срока службы кабелей (5.2.5) проводят по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 27.301. Методики должны быть приведены в технических условиях на кабели конкретных марок.

8.7 Проверка маркировки и упаковки

Проверку маркировки (5.3) и упаковки (5.4) проводят внешним осмотром.

Проверку прочности маркировки (5.3.2) 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.

8.8 Проверка требований безопасности

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

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

При испытании образцы кабеля располагают без зазора.

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

8.8.4 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl полимерных материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек и защитного шланга (6.3.4, таблица 8, пункт 1) проводят по ГОСТ IEC 60754-1.

8.8.5 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения при горении и тлении полимерных материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек и защитного шланга (6.3.4, таблица 8, пункты 2 и 3) проводят по ГОСТ IEC 60754-2.

8.8.6 Проверку показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек и защитного шланга (6.3.5) проводят по ГОСТ 12.1.044–89 (4.20), время экспозиции 30 мин.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование и хранение кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690 со следующими дополнениями.

9.2 Условия транспортирования и хранения кабелей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150–69.

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 Растягивающая нагрузка при прокладке, монтаже и эксплуатации кабелей должна быть не более, указанной в технических условиях на кабели конкретных марок.

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

10.3 Кабели допускается эксплуатировать при температуре окружающей среды:

- от минус 50 °С до плюс 60 °С для кабелей в наружной оболочке и шланге из светостабилизированного полиэтилена;
- от минус 40 °С до плюс 60 °С для остальных кабелей.

10.4 Прокладку и монтаж кабелей проводят при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С.

10.5 Кабели при прокладке и монтаже не должны испытывать более двух двойных изгибов.

10.6 Радиус изгиба кабелей при монтаже должен быть не менее:

- 15 максимальных наружных диаметров – для небронированных и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или усиленной алюминиевой оболочки;
- 12 максимальных наружных диаметров – для бронированных неэкранированных кабелей и бронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной ленты или из алюмополимерной ленты и повива из алюминиевых проволок или медной ленты и повива из медных проволок;
- 10 максимальных наружных диаметров – для небронированных кабелей с экраном из алюминиевой или алюмополимерной или медной ленты;
- 7 максимальных наружных диаметров – для остальных кабелей.

В технических условиях на кабели конкретных марок допускается устанавливать меньший радиус изгиба.

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

10.8 Преимущественные области применения кабелей в зависимости от типа исполнения и класса пожарной опасности по ГОСТ 31565–2012 должны соответствовать указанным в таблице 11.

Кабели с гидрофобным заполнителем рекомендуется применять для ремонтных целей на существующих кабельных линиях, а также в местах возможных подтоплений и в болотах глубиной до 2 м, при пересечении несудоходных и не сплавных рек со спокойным течением воды.

Дополнительные указания по эксплуатации кабелей должны быть приведены в технических условиях на кабели конкретных марок.

10.9 Объем горючей массы кабелей исполнений нг, нг-LS, нг-HF должен быть указан в технических условиях на кабели конкретных марок.

Таблица 11

Тип исполнения кабеля	Класс пожарной опасности	Преимущественная область применения
Кабели в наружной оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката (без исполнения)	О1.8.2.5.4	Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Групповая прокладка разрешается только в наружных электроустановках и производственных помещениях, где возможно лишь периодическое присутствие обслуживающего персонала, при этом необходимо применять пассивную огнезащиту
Кабели в наружной оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести в исполнении: нг(А) нг(В) нг(С)	П1б.8.2.5.4 П2.8.2.5.4 П3.8.2.5.4	Для групповой прокладки с учетом объема горючей нагрузки в кабельных сооружениях, наружных (открытых) электроустановках (кабельных эстакадах, галереях). Не допускается применение в кабельных сооружениях промышленных предприятий, жилых и общественных зданий
Кабели в наружной оболочке или защитном шланге из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности в исполнении: нг(А)-LS нг(В)-LS нг(С)-LS	П1б.8.2.2.2 П2.8.2.2.2 П3.8.2.2.2	Для прокладки во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях. в том числе АЭС с учетом объема горючей нагрузки
Кабели в наружной оболочке или защитном шланге из полимерных композиций, не содержащих галогенов в исполнении: нг(А)-HF нг(В)-HF нг(С)-HF	П1б.8.1.2.1 П2.8.1.2.1 П3.8.1.2.1	Для прокладки во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в многофункциональных высотных зданиях, зданиях-комплексах, в том числе АЭС с учетом объема горючей нагрузки

11 Гарантии изготовителя

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

11.2 Гарантийный срок эксплуатации кабелей – 3 года. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода кабеля в эксплуатацию, но не позднее 6 мес с даты изготовления.

Приложение А
(обязательное)

Расцвета изоляции жил и пучков

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а А.2 – Расцветка изоляции жил в элементарном пучке или в 10-жильном сердечнике

Условный номер жил в элементарном пучке или 10-жильном сердечнике	Расцветка жил
1	Белый
2	Красный
3	Голубой (синий)
4	Оранжевый
5	Зеленый
6	Коричневый
7	Серый
8	Черный
9	Желтый
10	Фиолетовый

Т а б л и ц а А.3 – Расцветка скрепляющих элементов элементарных пучков

Условный номер элементарного пучка	Цвет скрепляющего элемента
1	Голубой (синий)
2	Оранжевый
3	Зеленый
4	Коричневый
5	Серый
6	Белый
7	Красный
8	Черный

Приложение Б
(обязательное)

Система скрутки сердечника кабеля

Т а б л и ц а Б.1 − Система скрутки сердечника кабеля

Число жил или пар в кабеле	Система скрутки сердечника кабелей	
	повивной скрутки	пучковой скрутки
1	(1)	1x(2)
2	(2)	2x(2)
3	(3)	3x(2)
4	(4)	4x(2)
5	(5)	5x(2)
6	(6)	6x(2)
7	(1)+(6)	7x(2)
9	(2)+(7)	9x(2)
10	(2)+(8)	10x(2)
12		3x(4)
14		1x(4)+ 2x(5)
15		3x(5)
16		4x(4)
19		1x(4) + 3x(5)
21		3x(5) + 1x(6)
24	−	4x(6)
27		3x(5) + 2x(6)
30		5x(6)
33		1x(5)+4x(7)
37		3x(7)+2x(8)
42		4x(8)+1x(10)
48		1x(8)+4x(10)
51		1x(3)+2x(4)+4x(10)
61		1x(3)+2x(4)+5x(10)

П р и м е ч а н и е − В скобках указано число жил или пар.

Приложение В
(обязательное)

Методика испытаний на совместимость изоляции жил с гидрофобным заполнителем

Настоящее приложение устанавливает методику испытаний на совместимость изоляции жил 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.

В.1 Определение относительного удлинения изоляции жил при разрыве

В.1.1 Испытание проводят на трех образцах кабеля с полиэтиленовой изоляцией 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 60811-1-2−2011 в течение времени и 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 не менее 16 ч без воздействия прямых солнечных лучей.

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

Из образца кабеля, испытанного по В.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.

В.1.3 Определяют относительное удлинение изоляции жил при разрыве по ГОСТ IEC 60811-1-1.

В.1.4 Оценка результатов

Медианное значение относительного удлинения изоляции жил при разрыве после теплового воздействия должно быть не менее 200 % для сплошной изоляции и не менее 100 % для пленкопористой изоляции.

В.2 Определение стойкости изоляции жил к растрескиванию

В.2.1 Испытание проводят на образцах кабеля с полиэтиленовой изоляцией жил и с гидрофобным заполнением.

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

Отбирают образец длиной не менее 2000 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. Токопроводящую жилу не удаляют.

В.2.2 Проводят тепловое старение образцов изолированных жил по ГОСТ IEC 60811-1-2−2011 при температуре (100±2) °С в течение 14 сут.

В.2.3 Определение стойкости изоляции к растрескиванию

После теплового старения образцы подвергают испытанию навиванием на стержень при нормальных климатических условиях (НКУ).

Для этого с одного конца изолированной жилы удаляют часть изоляции, 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.

В.2.4 Оценка результатов

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

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

В.3 Определение изменения массы и цвета изоляции

В.3.1 Испытания проводят не менее чем на трех образцах изолированной токопроводящей жилы с полиэтиленовой изоляцией 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 В.3.2, а два контрольных образца выдерживают в НКУ без воздействия прямых солнечных лучей.

В.3.2 Погружают испытуемый образец длиной 800 мм в стеклянный сосуд, в котором содержится 200 г гидрофобного заполнителя. Образец размещают в стеклянном сосуде так, чтобы средняя его часть длиной не менее 500 мм была погружена в гидрофобный заполнитель без соприкосновения со стенками сосуда или другими образцами, а концы образца выступали над поверхностью гидрофобного заполнителя.

Сосуд 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.

В.3.3 Определение массы изоляции

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

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

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

В.3.4 Обработка результатов испытаний

Изменение массы изоляции W, %, определяют по формуле

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

где M_1 – среднее значение массы контрольных образцов, г;

M_2 – масса испытанного образца, г.

В.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.

621.315.2:006.354 ОКС 29.060.20 ОКП 35 6500

Ключевые слова: кабели, кабели для сигнализации и блокировки, общие технические условия

Подписано в печать 30.03.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 3,72. Тираж 31 экз. Зак. 17

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru