ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54965— 2012

КАБЕЛИ И ПРОВОДА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (ОАО «ВНИКТИ»), соисполнитель — Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 августа 2012 г. № 259-ст

4 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технических регламентов «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2013

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация, основные параметры и размеры 2
5 Технические требования 4
5.1 Общие требования 4
5.2 Характеристики 4
6 Требования безопасности 7
7 Правила приемки 7
8 Методы испытаний 10
9 Транспортирование и хранение 12
10 Указания по эксплуатации 12
11 Гарантии изготовителя 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ И ПРОВОДА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Общие технические условия

Cables and wires for rolling stock of railway transport. General specifications

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабели и провода пониженной пожарной опасности, предназначенные для внутренних и наружных соединений электрооборудования на подвижном составе, включая специальный подвижной состав железнодорожного транспорта: для неподвижной групповой прокладки и для присоединения к электрооборудованию, размещаемому на подвижных частях подвижного состава, межвагонных и межсекционных соединениях на номинальные напряжения переменного тока частотой до 400 Гц: для кабелей — 660 В (1000 В постоянного тока), для проводов — 660, 1000, 2000, 3000, 4000 В (1000, 1500, 3000, 4500, 6000 В постоянного тока).

Стандарт устанавливает параметры, характеристики и свойства кабелей и проводов, а также требования к их испытаниям и эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 27.403—2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы

ГОСТ Р ИСО 3951-1—2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе предела приемлемого качества для контроля последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL

ГОСТ Р ИСО 3951-3—2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 3. Двухступенчатые схемы на основе AQL для контроля последовательных партий

ГОСТ Р 50779.11—2000 Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения

ГОСТ Р 53315—2009 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р МЭК 60332-3-22—2005 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А

ГОСТ Р МЭК 60754-2—99 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Определение степени кислотности выделяемых газов измерением PH и удельной проводимости

ГОСТ Р МЭК 60811-2-1—2006 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 2-1. Специальные методы испытаний эластомерных композиций. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость

ГОСТ Р МЭК 61034-2—2005 Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему

Издание официальное

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.14—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности

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

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

ГОСТ 27.301—95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 305—82 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 2990—78 Кабели, провода и шнуры. Методы испытаний 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 12182.8—80 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к изгибу

ГОСТ 12337—84 Масла моторные для дизельных двигателей. Технические условия

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 16962.1—89 Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18690—82 Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

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

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

ГОСТ 27710—88 Материалы электроизоляционные. Общие требования к методу испытания на нагревостойкость

ГОСТ 28206—89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания J и руководство: Грибостойкость

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845 и ГОСТ Р 50779.11.

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Провода и кабели подразделяют:

а) по типу изделия:

- провод для подвижного состава (ППС);
- кабель для подвижного состава (КПС);

б) по виду материала изоляции и оболочки:
- резина (Р);
- кремнийорганическая резина (К);
- термоэластопласт (Т);
- термоэластопласт поливинилхлоридный (В).

Примечание — Допускается применение других материалов, обеспечивающих соответствие проводов и кабелей требованиям настоящего стандарта, а также введение в обозначение марки дополнительных букв с расшифровкой их в технических условиях на кабели и провода конкретных марок;

в) по наличию металлического экрана:
- без экрана (без обозначения);
- с экраном (Э);

г) по наличию оплетки:
- без оплетки (без обозначения);
- с оплеткой (О);

д) по исполнению в части показателей пожарной опасности:
- не распространяющие горение при групповой прокладке — нг(А);
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении — нг(А)-HF;
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-HFLTx;
- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением — нг(А)-LS;
- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-LSLTx.

4.2 Номинальные напряжения должны соответствовать:
- для кабелей — 660 В переменного тока частотой до 400 Гц (1000 В постоянного тока);
- для проводов — 660, 1000, 2000, 3000, 4000 В переменного тока частотой до 400 Гц (1000, 1500, 3000, 4500, 6000 В постоянного тока).

4.3 Длительно допустимую температуру нагрева жил устанавливают в технических условиях на кабели и провода конкретных марок, но не ниже 90 °С.

4.4 Число токопроводящих жил устанавливают из рядов:
- 1 — для проводов;
- 2, 3, 4, 5, 7, 12, 16, 19, 24, 27, 33, 37 — для кабелей.

4.5 Номинальное сечение токопроводящих жил устанавливают из рядов:
- 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300 мм^2 — для проводов;
- 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70 мм^2 — для кабелей.

4.6 Обозначение марок проводов и кабелей должно соответствовать следующей структуре:



Примеры обозначений марок проводов и кабелей:

- провод для подвижного состава с изоляцией из термоэластопласта самозатухающего, в оболочке из термоэластопласта поливинилхлоридного самозатухающего, не распространяющий горение по категории А, — ППСТВнг(А);

- кабель для подвижного состава с изоляцией и оболочкой из кремний-органической резины, в оплетке из неметаллических нитей, пропитанных лаком, не содержащих галогенов, не распространяющий горение по категории А, — КПСКОнг(А)-HF.

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

4.7 В условное обозначение кабелей и проводов должны входить:

- марка кабеля или провода (для кабелей и проводов с жилами из медных луженых проволок добавляют букву «л»);
- через дефис климатическое исполнение;
- через интервал группа цифр, обозначающих число и (после знака умножения) номинальное сечение жил;
- через интервал номинальное напряжение;
- через интервал обозначение технических условий на кабель или провод конкретной марки.

Примеры условных обозначений:

- провода марки ППСТВнг(А) в климатическом исполнении Т, с одной жилой номинальным сечением 0,75 мм^2, на номинальное напряжение 1000 В переменного тока:

Провод ППСТВнг(А)-Т 1 × 0,75 1000 ТУ

- кабеля марки КПСКОнг(А)-HF в климатическом исполнении УХЛ с четырьмя жилами из медных луженых проволок номинальным сечением 35 мм^2, на номинальное напряжение 660 В переменного тока:

Кабель КПСКОлнг(А) — HF-УХЛ 4 × 35 660 ТУ

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Кабели и провода должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на кабели и провода конкретных марок.

5.1.2 Кабели и провода должны соответствовать климатическому исполнению У, УХЛ, ХЛ и Т категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

5.2 Характеристики

5.2.1 Требования к конструкции

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

Для каждой марки кабеля и провода должны быть указаны следующие конструктивные размеры:

- число и номинальное сечение жил, мм^2;
- номинальная толщина изоляции жил, мм;
- номинальная толщина оболочки, мм;
- номинальные диаметры токопроводящих жил кабелей и проводов, мм;
- номинальные и максимальные наружные диаметры кабелей и проводов, мм;
- предельные отклонения от номинальных толщин изоляции, оболочки и диаметра токопроводящей жилы, мм.

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

5.2.1.2 Токопроводящие жилы проводов и кабелей должны быть изготовлены из медной проволоки. Проволока может быть луженой или нелуженой. Жилы кабелей и проводов должны быть не ниже класса 5 по ГОСТ 22483.

5.2.1.3 Поверх токопроводящей жилы должна быть наложена изоляция.

Изоляция должна плотно прилегать к токопроводящей жиле, не быть приваренной к ней.

Изоляция не должна иметь пор и инородных включений, а ее поверхность — вмятин, выводящих толщину изоляции ниже минимального значения, а также утолщений, выводящих диаметр одножильного провода за его максимальное значение.

На поверхности изоляции не должно быть трещин.

Изолированные жилы многожильных кабелей должны быть скручены между собой и иметь отличительную расцветку или цифровую маркировку. В кабелях допускается использование счетной пары в

каждом повиве. При этом цвета изоляции жил счетной пары должны отличаться друг от друга и от цвета изоляции остальных жил повива.

5.2.1.4 Поверх скрученных изолированных жил экранированных кабелей или изолированной жилы экранированных проводов должен быть наложен экран из медных луженых проволок в виде оплетки.

Коэффициент поверхностной плотности экрана должен быть указан в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.1.5 Поверх изолированных жил кабелей и проводов или экрана должна быть наложена оболочка. Оболочка должна отделяться от изоляции без повреждения изоляции. На провода с изоляционно-шланговым покрытием оболочку не накладывают.

Поверхность оболочки не должна иметь вмятин, выводящих ее толщину за минимальное значение, а также наплывов, выводящих наружные размеры проводов и кабелей за их максимальные значения.

На поверхности оболочки не должно быть пузырей и трещин.

5.2.1.6 Допускается наложение оплетки поверх изоляции или оболочки. Оплетка должна быть пропитана лаком или другим пропиточным составом. Коэффициент плотности оплетки должен быть указан в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.1.7 Строительную длину кабелей и проводов указывают в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.1.8 Расчетная масса 1 км кабеля или провода должна быть указана в технических условиях на кабели или провода конкретных марок.

5.2.1.9 Материалы, применяемые для изготовления кабелей и проводов, должны быть указаны в технических условиях или конструкторской документации на кабели и провода конкретных марок.

5.2.2 Требования к электрическим параметрам

5.2.2.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил кабелей и проводов постоянному току, пересчитанное на длину 1 км и температуру 20 °С, должно соответствовать ГОСТ 22483, если иное не указано в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.2.2 Изолированные жилы кабелей и проводов должны выдерживать воздействие напряжения по категории ЭИ-2 в соответствии с ГОСТ 23286.

5.2.2.3 Кабели и провода должны выдерживать испытание напряжением переменного тока частотой 50 Гц по категории ЭИ-1 ГОСТ 23286 в течение 5 мин. Испытания следует проводить для кабелей без погружения в воду, для проводов — после выдержки в воде 30 мин. Значения испытательного напряжения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Испытательное напряжение, В	Номинальное переменное напряжение, В	
	провода	кабеля
2500	660	660
3000	1000	
5000	2000	
7000	3000	
9000	4000	

5.2.2.4 Кабели и провода должны выдерживать испытание напряжением переменного тока по категории ЭИ-1 ГОСТ 23286 в течение 15 мин после выдержки в воде в течение 24 ч. Значения испытательного напряжения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Испытательное напряжение, В	Номинальное переменное напряжение, В	
	провода	кабеля
3000	660	660
4000	1000	
8000	2000	
12000	3000	
16000	4000	

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

5.2.3 Требования стойкости к механическим воздействиям

5.2.3.1 Кабели и провода должны быть стойкими к вибрации и соответствовать требованиям ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М27.

5.2.3.2 Кабели и провода должны быть стойкими к механическим ударам многократного действия (12000 ударов) с пиковым ударным ускорением 220 м/с^2 длительностью от 2 до 30 мс.

5.2.3.3 Кабели и провода должны быть стойкими к изгибам и изгибам с одновременным закручиванием.

5.2.3.4 Кабели и провода должны быть стойкими к продавливанию.

5.2.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

5.2.4.1 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды до минус 50 °С для климатического исполнения У, до минус 60 °С — для исполнения УХЛ и ХЛ и минус 10 °С — для исполнения Т.

5.2.4.2 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды, но не ниже 70 °С. Значения температуры окружающей среды должны соответствовать значениям, указанным в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.4.3 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию изменения температуры окружающей среды. Значения температур (повышенной и пониженной) окружающей среды должны соответствовать значениям, указанным в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.4.4 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре до 25 °С.

5.2.4.5 Кабели и провода должны быть озоностойкими.

5.2.4.6 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию солнечной радиации.

5.2.4.7 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию дождя, динамическому абразивному воздействию пыли.

5.2.4.8 Кабели и провода должны быть стойкими к выпадению инея.

5.2.4.9 Кабели и провода должны быть стойкими к воздействию смазочных масел по ГОСТ 12337 и дизельного топлива по ГОСТ 305.

5.2.4.10 Кабели и провода в тропическом исполнении должны быть стойкими к воздействию плесневых грибов. Степень биологического обрастания грибами не должна превышать двух баллов по ГОСТ 28206.

5.2.5 Требования надежности

5.2.5.1 Срок службы кабелей и проводов при фиксированном монтаже должен быть не менее 30 лет. Срок службы кабелей и проводов для присоединения к подвижным токоприемникам устанавливают в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.5.2 Зависимость между наработкой и рабочей температурой должна быть указана в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.6 Маркировка

5.2.6.1 Маркировка кабелей и проводов должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте и технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.6.2 Маркировку необходимо осуществлять нанесением на поверхность оболочки кабеля или провода с интервалом не более 0,5 м кодового обозначения предприятия-изготовителя, марки кабеля или провода, торговой марки, сечения, напряжения, даты изготовления (месяц, год).

Цвет цифр (букв), выполненных печатным способом, должен быть контрастным по отношению к цвету изоляции или оболочки.

Маркировка, нанесенная печатным способом, должна быть четкой и прочной и должна сохраняться в течение срока службы кабеля или провода.

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

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- марка провода или кабеля, число и сечение жил в квадратных миллиметрах, номинальное напряжение в вольтах;
- обозначение технических условий;
- дата изготовления (месяц, год);
- масса провода или кабеля брутто в килограммах (при поставке на барабанах);
- длина провода или кабеля в метрах, число и длина каждого отрезка;

- заводской номер барабана;
- знак соответствия провода или кабеля.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо службы технического контроля предприятия-изготовителя.

5.2.7 Упаковка

5.2.7.1 Упаковка кабелей и проводов должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте и в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

5.2.7.2 Кабели и провода должны поставляться на барабанах, катушках или в бухтах. Масса одной бухты не должна превышать 50 кг.

5.2.7.3 Бухты кабелей или проводов должны быть обернуты упаковочным материалом.

5.2.7.4 Диаметр шейки барабана и внутренний диаметр бухты должны быть не менее десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода.

5.2.7.5 Барабан с проводом или кабелем должен иметь полную или частичную обшивку или обернут матами.

При частичной обшивке кабель или провод должны быть защищены от воздействия солнечной радиации. Сумма просветов между досками должна быть не более 50 %, равномерно распределенных по окружности барабана.

6 Требования безопасности

6.1 Общие требования

Кабели и провода должны соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14.

6.2 Требования электрической безопасности

Электрическая безопасность кабелей и проводов должна быть обеспечена выполнением требований 5.2.1.1—5.2.1.6; 5.2.1.9; 5.2.2.1—5.2.2.5 настоящего стандарта.

6.3 Требования пожарной безопасности

6.3.1 Кабели и провода исполнений нг(А); нг(А)-LS; нг(А)-HF; нг(А)-HFLTx; нг(А)-LSLTx не должны распространять горение при групповой прокладке по категории А в соответствии с ГОСТ Р 53315.

6.3.2 Кабели и провода исполнений нг(А)-LS; нг(А)-HF; нг(А)-HFLTx; нг(А)-LSLTx должны обладать низким дымо- и газовыделением при горении и тлении в соответствии с ГОСТ Р 53315.

6.3.3 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении материалов изоляции и оболочки кабелей и проводов должны соответствовать следующим значениям по ГОСТ Р 53315:

- проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения, мкСм/мм, — не более 10,0;
- количество выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl, мг/г, не более — 5,0;
- pH (кислотное число) — не менее 4,3.

6.3.4 Показатели токсичности продуктов горения H_{CL50}, г · м$^{-3}$, в соответствии с ГОСТ Р 53315:

- для умеренно опасных — свыше 40;
- для малоопасных — свыше 120.

7 Правила приемки

7.1 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей и проводов требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие категории испытаний: квалификационные, приемо-сдаточные, периодические и типовые.

7.2 Квалификационные испытания

Квалификационные испытания проводят в объеме, указанном в таблице 3. Количество и порядок отбора образцов из установочной серии для квалификационных испытаний устанавливают в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

Таблица 3

Вид испытаний и проверок	Пункт	
	технических требований	методов контроля
Проверка конструкции и конструктивных размеров	5.2.1.1—5.2.1.8	8.2.1
Проверка плотности прилегания изоляции к токопроводящей жиле	5.2.1.3	8.2.2
Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
Испытание напряжением изолированных жил	5.2.2.2	8.3.2
Испытание напряжением кабелей и проводов	5.2.2.3, 5.2.2.4	8.3.2
Измерение электрического сопротивления изоляции кабелей и проводов	5.2.2.5	8.3.3
Испытания на стойкость к вибрации	5.2.3.1	8.4.1
Испытания на стойкость к многократным ударам	5.2.3.2	8.4.2
Испытания на стойкость к изгибу с одновременным закручиванием	5.2.3.3	8.4.3
Испытания на стойкость к изгибу	5.2.3.3	8.4.4
Испытания на стойкость к продавливанию	5.2.3.4	8.4.5
Испытание на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.2	8.5.2
Испытание на стойкость к смене температур	5.2.4.3	8.5.3
Испытание на стойкость к повышенной влажности	5.2.4.4	8.5.4
Испытания на озоностойкость	5.2.4.5	8.5.5
Испытания на стойкость к солнечной радиации	5.2.4.6	8.5.6
Испытания на стойкость к воздействию динамической пыли	5.2.4.7	8.5.7
Испытания на стойкость к воздействию дождя	5.2.4.7	8.5.8
Испытания на стойкость к выпадению инея	5.2.4.8	8.5.9
Испытание на стойкость к смазочным маслам и дизельному топливу	5.2.4.9	8.5.10
Испытание на стойкость к воздействию плесневых грибов	5.2.4.10	8.5.11
Проверка маркировки и упаковки	5.2.6, 5.2.7	8.8
Испытания на соответствие требованиям пожарной безопасности	6.3.1—6.3.4	8.7

7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Кабели и провода предъявляют к приемке партиями. За партию принимают количество кабелей или проводов одного маркоразмера, одновременно предъявляемых к приемке. Максимальный размер партии 50 км.

Время выдержки проводов и 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 должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Группа испытаний	Вид испытаний и проверок	Пункт	
		технических требований	методов контроля
С1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	5.2.1.1—5.2.1.8	8.2.1
С2	Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
С3	Измерение электрического сопротивления изоляции проводов и кабелей	5.2.2.5	8.3.3
С4	Испытание напряжением кабелей и проводов	5.2.2.3	8.3.2
С5	Проверка маркировки и упаковки	5.2.6, 5.2.7	8.8

Испытания по группам С2, С3, С4 и С5 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю. Испытания по группе С1 — по плану одноступенчатого контроля по ГОСТ Р ИСО 3951-1 с объемом выборки, равным 10 % сдаваемой партии, но не менее трех строительных длин с приемочным числом, равным нулю. При получении отрицательных результатов приемо-сдаточных испытаний решение принимают по ГОСТ 15.309.

7.4 Периодические испытания

Периодические испытания кабелей и проводов, прошедших приемо-сдаточные испытания, проводят в объеме, указанном в таблице 5, не реже одного раза в 6 мес.

Таблица 5

Группа испытаний	Вид испытаний	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П1	Испытание напряжением кабелей и проводов	5.2.2.4	8.3.2
П2	Испытание на стойкость к изгибу с одновременным закручиванием	5.2.3.3	8.4.3
П3	Испытание на стойкость к изгибу	5.2.3.3	8.4.4
П4	Испытание на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
П5	Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.2	8.5.2
П6	Испытание на стойкость к смене температур	5.2.4.3	8.5.3
П7	Испытание на стойкость к воздействию повышенной влажности	5.2.4.4	8.5.4
П8	Испытание на стойкость к смазочным маслам и дизельному топливу	5.2.4.9	8.5.10

Испытания по группе П1 проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля по ГОСТ Р ИСО 3951-1 с объемом выборки 10 образцов и приемочным числом, равным нулю. Испытания по группам П2—П8 проводят по плану двухступенчатого контроля по ГОСТ Р ИСО 3951-3 с объемом

выборок $n_1 = 3$, $n_2 = 6$ образцам с приемочным числом, равным нулю, и браковочным числом, равным двум, для первой выборки и с приемочным числом, равным единице, для суммарной (n_1 и n_2) выборки. В выборки включают образцы случайным отбором от партии текущего выпуска или от последней партии. При получении неудовлетворительного результата испытаний второй выборки приемку кабелей прекращают. После устранения причин дефектов проверку возобновляют по всем показателям в порядке, установленном в ГОСТ 15.309.

7.5 Типовые испытания

Типовые испытания проводят при изменении конструкции, технологических процессов или замене применяемых материалов, а также после перерыва в производстве более одного года. Правила проведения типовых испытаний по ГОСТ 15.309.

8 Методы испытаний

8.1 Общие требования

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

Кабели и провода считают выдержавшими испытания по 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4.1—5.2.4.3, если они соответствуют критериям:

- положительный результат испытания напряжением по ГОСТ 23286;
- отсутствие на поверхности оболочки кабелей и проводов трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.2 Проверка конструкции

8.2.1 Проверка конструкции и конструктивных размеров (5.2.1.1—5.2.1.8) должна быть проведена по ГОСТ 12177 и внешним осмотром. Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

8.2.2 Проверку плотности прилегания изоляции к токопроводящей жиле (5.2.1.3) проводят на образце изолированной жилы длиной (130 ± 5) мм. С одного конца на расстоянии (25 ± 5) мм на изоляции проводят кольцевой разрез до жилы и надрезанную часть снимают вручную. На жиле не должно оставаться следов изоляции, видимых при внешнем осмотре без применения увеличительных приборов.

8.3 Проверка электрических параметров

8.3.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току (5.2.2.1) измеряют по ГОСТ 7229.

8.3.2 Испытание напряжением кабелей и проводов (5.2.2.2—5.2.2.4) проводят по ГОСТ 2990.

8.3.3 Электрическое сопротивление изоляции проводов и кабелей (5.2.2.5) измеряют по ГОСТ 3345 на образцах длиной не менее 10 м.

8.4 Испытания на стойкость к механическим воздействиям

8.4.1 Испытание на стойкость к вибрации (5.2.3.1) проводят по ГОСТ 16962.2 (метод 103-1.2) без электрической нагрузки на образцах длиной не менее 1,0 м.

8.4.2 Испытание на стойкость к многократным ударам (5.2.3.2) проводят по ГОСТ 16962.2 (метод 104-1) без электрической нагрузки на образцах длиной не менее 1,0 м.

8.4.3 Испытание на стойкость к изгибам с одновременным закручиванием (5.2.3.3) проводят на образцах кабелей и проводов длиной не менее 1,1 м на стенде, обеспечивающем воздействие на образец осевого кручения при возвратно-поступательном движении верхнего конца образца в горизонтальной плоскости на ± 85 мм, вертикальной — на ± 25 мм и угол закручивания ± 0,07π рад. Частота воздействия циклов изгиба с закручиванием — 320 мин$^{-1}$. Время испытаний не менее 45 мин. Испытания проводят при нормальных климатических условиях и температуре минус 50 °С для исполнения У, для исполнения УХЛ и ХЛ — минус 60 °С, для исполнения Т — минус 10 °С.

8.4.4 Испытание на стойкость к изгибу (5.2.3.3) проводят по ГОСТ 12182.8 на образцах кабелей и проводов длиной не менее 1,0 м на угол ± 90°. Время выдержки образцов в камере холода при темпера-

туре минус 50 °С для исполнения У, минус 60 °С для исполнения УХЛ и ХЛ, минус 10 °С для исполнения Т, должно быть не менее:

- 45 мин — для кабелей и проводов с номинальным наружным диаметром до 20 мм включительно;
- 120 мин — для кабелей и проводов с номинальным наружным диаметром свыше 20 мм.

8.4.5 Испытание на стойкость к продавливанию (5.2.3.4) проводят по следующей методике. На два параллельно расположенных образца провода сечением 2,5 мм^2 укладывают крест-накрест другую пару параллельно расположенных образцов. После 2,5 ч воздействия на них при температуре (90 ± 3) °С груза массой, выраженной в килограммах, численно равной 25-кратной толщине изоляции, выраженной в миллиметрах, образцы должны в течение 1 мин выдерживать испытание напряжением, которое должно соответствовать 5.2.2.3. Груз в основании должен иметь форму плоскости, опирающейся на места перекрещивания образцов.

8.5 Испытания на стойкость к внешним воздействующим факторам

8.5.1 Испытание на стойкость кабелей и проводов к воздействию пониженной температуры окружающей среды (5.2.4.1) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 203-1) на образцах длиной не менее 1,5 м, свернутых в бухты диаметром не более десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода. Температура испытания и время выдержки должны быть указаны в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

8.5.2 Испытание кабелей и проводов на стойкость к воздействию повышенной температуры (5.2.4.2) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1) на образцах длиной не менее 1,5 м, свернутых в бухты диаметром не более десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода. Температура испытания и время выдержки должны быть указаны в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

8.5.3 Испытание на стойкость к воздействию смены температур (5.2.4.3) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 205-1) на образцах длиной не менее 1,5 м, свернутых в бухты диаметром не более десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода. Температура испытания и время выдержки должны быть указаны в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

8.5.4 Испытание на стойкость к воздействию повышенной относительной влажности (5.2.4.4) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 207-2) на образцах длиной не менее 2 м с герметично заделанными концами, свернутых в бухты диаметром не более десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода.

После извлечения образцов из камеры влажности определяют электрическое сопротивление изоляции, которое должно соответствовать требованиям 5.2.2.5.

8.5.5 Испытание кабелей и проводов на озоностойкость (5.2.4.5) проводят по ГОСТ Р МЭК 60811-2-1. Образцы выдерживают в испытательной камере с концентрацией озона 0,0015 % не менее 5 ч.

8.5.6 Испытание кабелей и проводов на стойкость к воздействию солнечной радиации (5.2.4.6) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 211-1).

8.5.7 Испытания на стойкость к динамическому воздействию пыли (5.2.4.7) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 212).

8.5.8 Испытания на стойкость к воздействию дождя (5.2.4.7) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 218).

8.5.9 Испытания на стойкость к воздействию инея (5.2.4.8) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 206-1).

8.5.10 Испытание на стойкость к воздействию смазочных масел по ГОСТ 12337 и дизельного топлива марки Л по ГОСТ 305 проводят по ГОСТ Р МЭК 60811-2-1. Образцы выдерживают в испытательной жидкости в течение 24 ч при температуре 100 °С.

Для кабелей и проводов с оболочкой из кремнийорганической резины испытание на стойкость к воздействию смазочных масел по ГОСТ 12337 и дизельного топлива по ГОСТ 305 (5.2.4.9) проводят на трех образцах длиной не менее 1,5 м. Образцы погружают в ванну с испытательной жидкостью на 24 ч при температуре 100 °С. Концы погруженных в ванну образцов должны быть герметично заделаны и выступать над испытательной жидкостью на 80—100 мм.

Образцы считают выдержавшими испытание, если после воздействия испытательной жидкости, выдержки в нормальных климатических условиях не менее 3 ч и навивания на стержень диаметром,

равным десяти диаметрам кабеля или провода, на их поверхности не обнаружено трещин, и они выдерживают испытание напряжением по ГОСТ 23286.

8.5.11 Испытание на стойкость к воздействию плесневых грибов проводят по ГОСТ 28206. Длительность испытания — 28 сут. Образцы считают выдержавшими испытание, если степень биологического обрастания грибами не более 2 баллов.

8.6 Испытания на надежность

Проверку срока службы кабелей и проводов (5.2.5) проводят в соответствии с ГОСТ Р 27.403 и ГОСТ 27.301 по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 27710 и приведенным в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

8.7 Испытания на соответствие требованиям пожарной безопасности

8.7.1 Испытание на нераспространение горения проводов и кабелей при групповой прокладке (6.3.1) проводят по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 (категория А).

8.7.2 Проверку дымообразования при горении и тлении кабелей и проводов (6.3.2) проводят по ГОСТ Р МЭК 61034-2. Кабели и провода считают выдержавшими испытание, если снижение светопроницаемости в испытательной камере в процессе испытания составляет не более 40 % для кабелей и проводов исполнения нг-HF и нг-HFLTx и не более 50 % — для кабелей и проводов исполнения нг-LS и нг-LSLTx.

8.7.3 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl изоляции и оболочки (6.3.3) проводят по ГОСТ Р МЭК 60754-1.

8.7.4 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения при горении и тлении изоляции и оболочки (6.3.3) проводят по ГОСТ Р МЭК 60754-2.

8.7.5 Проверку показателя токсичности продуктов горения (6.3.4) проводят по ГОСТ 12.1.044 (метод по 4.20).

8.8 Проверка маркировки и упаковки

8.8.1 Проверку маркировки и упаковки (5.2.6, 5.2.7) проводят внешним осмотром без применения увеличительных приборов.

8.8.2 Проверку прочности маркировочной надписи на изоляции и оболочке (5.2.6.2) проводят десятикратным протиранием (в двух противоположных направлениях) ватным или марлевым тампоном, смоченным водой.

Результаты испытаний считают положительными, если после протирания тампон не окрашивается.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование и хранение кабелей и проводов должны соответствовать ГОСТ 18690.

9.2 Условия транспортирования кабелей и проводов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать категории Ж1 по ГОСТ 15150.

9.3 Условия хранения должны соответствовать категории Ж2 по ГОСТ 15150.

9.4 Срок сохраняемости не должен превышать срок службы кабелей и проводов при соблюдении условий хранения.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Монтаж кабелей и проводов проводят при температуре не ниже минус 15 °С. Радиус монтажных изгибов, а также радиус изгиба кабелей и проводов при эксплуатации не должны быть менее пяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода. Условия монтажа не должны допускать повреждения оболочки, изоляции или оплетки кабелей и проводов.

10.2 Требования пожарной безопасности устанавливают в соответствии с ГОСТ Р 53315.

Класс пожарной опасности кабелей и проводов должен соответствовать классам, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Тип исполнения кабельного изделия	Класс пожарной опасности
Кабели и провода, не распространяющие горение при групповой прокладке, — нг(А)	П1б.8.2.5.4
Кабели и провода, не распространяющие горение при групповой прокладке с пониженным дымо- и газовыделением, — нг(А)-LS	П1б.8.2.2.2
Кабели и провода, не распространяющие горение при групповой прокладке с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, — нг(А)-HF	П1б.8.1.2.1
Кабели и провода, не распространяющие горение при групповой прокладке с пониженным дымо- и газовыделением и с низкой токсичностью продуктов горения, — нг(А)-LSLTx	П1б.8.2.1.2
Кабели и провода, не распространяющие горение при групповой прокладке с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов, и с низкой токсичностью продуктов горения, — нг(А)-HFLTx	П1б.8.1.1.1

10.3 Значения допустимых токовых нагрузок на кабели и провода в зависимости от температуры окружающей среды и условий эксплуатации не должны превышать значений, указанных в технических условиях на кабели и провода конкретных марок.

10.4 Длительно допустимая температура нагрева токопроводящих жил должна быть не менее 90 °С.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие кабелей и проводов требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации кабелей и проводов составляет не менее двух лет с даты ввода их в эксплуатацию, но не более трех лет со дня отгрузки кабелей и проводов с предприятия-изготовителя.

УДК 621.332.6:006 354 ОКС 29.060.01 ОКП 35 5900

Ключевые слова: кабели, провода, подвижной состав, технические требования, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *Л.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 06.02.2013. Подписано в печать 12.02.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,65. Тираж 96 экз. Зак. 155.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.