ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70127— 2022

ПРОВОДА И КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 мая 2022 г. № 401-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Классификация, основные параметры и размеры 3
5 Технические требования 4
5.1 Общие требования 4
5.2 Характеристики 5
5.2.1 Требования к конструкции 5
5.2.2 Требования к электрическим параметрам 6
5.2.3 Требования стойкости к механическим воздействиям 6
5.2.4 Требования стойкости к климатическим воздействиям, биологическим и специальным средам 6
5.2.5 Требования надежности 7
5.2.6 Маркировка 7
5.2.7 Упаковка 7
6 Требования безопасности 8
6.1 Общие требования 8
6.2 Требования электрической безопасности 8
6.3 Требования пожарной безопасности 8
6.4 Требования охраны окружающей среды 8
7 Правила приемки 8
7.1 Общие требования 8
7.2 Квалификационные испытания 9
7.3 Приемо-сдаточные испытания 9
7.4 Периодические испытания 10
7.5 Типовые испытания 11
8 Методы испытаний 11
8.1 Общие требования 11
8.2 Проверка конструкции 11
8.3 Проверка электрических параметров 11
8.4 Испытание на стойкость к механическим воздействиям 11
8.5 Испытание на стойкость к внешним воздействующим факторам 12
8.6 Испытание на надежность 13
8.7 Проверка требований пожарной безопасности 13
8.8 Проверка маркировки и упаковки 13
9 Транспортирование и хранение 13
10 Указания по эксплуатации 13
11 Гарантии изготовителя 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОВОДА И КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА

Общие технические условия

Power cables and wires for metro rolling stock. General specifications

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на провода и кабели силовые, предназначенные для внутренних и наружных соединений электрооборудования на подвижном составе метрополитена, для фиксированного монтажа при ограниченных перемещениях на номинальные напряжения переменного тока частотой до 400 Гц: для кабелей — 660 В (1000 В постоянного тока), для проводов — 300; 660; 1000 В (500; 1000; 1500 В постоянного тока).

Стандарт устанавливает основные требования к конструкции и техническим характеристикам кабелей и проводов, а также требования к их испытаниям и эксплуатации.

Требования настоящего стандарта допускается не распространять на провода и кабели для подвижного состава метрополитена, которые были разработаны до введения стандарта в действие. Требования к маркировке допускается не распространять на импортную продукцию для подвижного состава метрополитена.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

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 2990 Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением

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

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

ГОСТ 12177 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции

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

Издание официальное

ГОСТ 12337 Масла моторные для дизельных двигателей. Технические условия

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

ГОСТ 15845 Изделия кабельные. Термины и определения

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

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

ГОСТ 22483 Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров

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

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

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

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 32511 (EN 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия

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

ГОСТ IEC 60332-3—22 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 60754-1 Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Часть 1. Определение количества выделяемых газов галогенных кислот

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

ГОСТ IEC 60811-403 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 403. Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость

ГОСТ IEC 60811-404 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 404. Разные испытания. Испытание оболочек кабеля на стойкость к минеральному маслу

ГОСТ IEC 60811-504 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 504. Механические испытания. Испытания изоляции и оболочек на изгиб при низкой температуре

ГОСТ IEC 60811-505 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 505. Механические испытания. Испытания изоляции и оболочек на удлинение при низкой температуре

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

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

ГОСТ Р 58897—2020 Метрополитены. Основные термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется

применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845, ГОСТ Р 58897 и ГОСТ 31565.

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Провода и кабели подразделяют:

а) по типу изделия:

- провод для подвижного состава метрополитена (ППСМ);
- кабель для подвижного состава метрополитена (КПСМ);

б) по виду материала изоляции:

- кремнийорганическая резина (К);
- кремнийорганическая керамообразующая резина (Кр);
- термоэластопласт (Т);
- безгалогенная композиция (П);

в) по виду материала оболочки:

- без оболочки (без обозначения);
- кремнийорганическая резина (К);
- кремнийорганическая керамообразующая резина (Кр);
- термоэластопласт (Т);
- безгалогенная композиция (П).

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

г) по наличию металлического экрана:

- без экрана (без обозначения);
- с экраном (Э);

д) по наличию оплетки:

- без оплетки (без обозначения);
- с оплеткой (О);

е) по типу исполнения в части показателей пожарной опасности:

- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты (не содержащие галогенов) при горении и тлении — нг(А)-HF;
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении, с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-HFLTx;
- огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты (не содержащие галогенов) при горении и тлении — нг(А)-FRHF;
- огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении, с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-FRHFLTx;

ж) по группе механического исполнения:

- М25;
- М26;
- М27.

4.2 Номинальные напряжения должны соответствовать:

- для кабелей — 660 В переменного тока частотой до 400 Гц (1000 В постоянного тока);
- для проводов — 300; 660; 1000 В переменного тока частотой до 400 Гц (500; 1000; 1500 В постоянного тока).

4.3 Число токопроводящих жил устанавливают из рядов:

1 — для проводов;

2; 3; 4; 5; 7; 12; 16; 19; 24; 27; 33; 37 — для кабелей.

4.4 Номинальное сечение токопроводящих жил устанавливают из рядов:

0,35; 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;

0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95 мм^2 — для кабелей.

4.5 Обозначение марок проводов и кабелей должно соответствовать следующей структуре:



Примеры обозначений марок проводов и кабелей:

- провод для подвижного состава метрополитена, теплостойкий, с изоляцией из кремнийорганической резины, не распространяющей горение, не содержащей галогенов, в оплетке, пропитанной термостойким лаком — ППСМКОнг(А)-HF;

- кабель для подвижного состава метрополитена, теплостойкий, с изоляцией из кремнийорганической резины, не распространяющей горение, в общем экране в виде оплетки из медных луженых проволок, с оболочкой из кремнийорганической резины, не распространяющей горение, не содержащей галогенов, в оплетке, пропитанной термостойким лаком, — КПСМКЭОнг(А)-HF.

Если в кабеле (проводе) изоляция и оболочка из одного материала, то в марке допускается обозначать материал одной буквой.

4.6 В условное обозначение кабелей и проводов должны входить:

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

Примеры условных обозначений:

- провода марки ППСМКОнг(А)-HF, с жилой номинальным сечением 16 мм^2, на номинальное напряжение 1000 В переменного тока, группы механического исполнения М25:

Провод ППСМКОнг(А)-HF 16 1000 В М25 ТУ[1)]

- кабеля марки КПСМКЭОнг(А)-HF с тремя жилами из медных луженых проволок номинальным сечением 35 мм^2 группы механического исполнения М27:

Кабель КПСМКЭОлнг(А)-HF 3х35 660 В М27 ТУ[1)]

5 Технические требования

5.1 Общие требования

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

5.1.2 Провода и кабели должны соответствовать климатическому исполнению У категорий размещения 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150.

[1)] Обозначение технических условий на конкретное изделие.

5.2 Характеристики

5.2.1 Требования к конструкции

5.2.1.1 Конструкция и конструктивные размеры кабелей и проводов должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели 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,
- расчетная масса 1 км кабеля или провода (справочный материал), кг.

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

5.2.1.2 Токопроводящие жилы кабелей и проводов 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.

Допускается наложение полимерной пленки на токопроводящую жилу.

5.2.1.3 Поверх токопроводящей жилы или полимерной пленки должна быть наложена изоляция.

Изоляция должна плотно прилегать к токопроводящей жиле, но не быть приваренной к ней. При отделении изоляции от токопроводящей жилы на ней не должно оставаться следов изоляции.

Под изоляцией огнестойких кабелей должен быть наложен термический барьер из керамообразующей резины или слюдосодержащих лент.

Изоляция должна быть сплошной, без посторонних включений, пузырей и трещин. На наружной поверхности изоляции не должно быть вмятин, царапин, наплывов и утолщений, выводящих диаметр изолированной жилы за предельные значения.

5.2.1.4 Изолированные жилы многожильных кабелей должны быть скручены повивной однонаправленной скруткой 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. При цифровой маркировке цвет цифр должен быть контрастным цвету изоляции. Расстояние между цифрами должно быть не более 35 мм.

Допускается поверх изоляции экранированного провода и скрученного сердечника кабеля наложение полимерной ленты или ленты из нетканого полотна.

5.2.1.5 Поверх скрученных жил экранированного кабеля или жилы экранированных проводов должен быть наложен экран из медных луженых проволок в виде оплетки.

Плотность экрана и диаметр проволок должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

5.2.1.6 Поверх изоляции проводов (для проводов с оболочкой) и скрученных жил кабелей или экрана должна быть наложена оболочка. Оболочка должна отделяться от изоляции без повреждения изоляции.

Оболочка должна быть сплошной, без посторонних включений, пузырей и трещин. На наружной поверхности оболочки не должно быть царапин, раковин, вмятин, вздутий и наплывов, выводящих толщину оболочки за предельные значения.

Допускается наложение полимерной ленты или ленты из нетканого полотна под оболочку.

5.2.1.7 Поверх изоляции проводов (для проводов без оболочки) и оболочки проводов и кабелей допускается наложение оплетки из синтетических нитей, пропитанной термостойким кремнийорганическим лаком. Плотность оплетки должна быть указана в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

5.2.1.8 Провода и кабели не должны иметь обрывов токопроводящих жил, экрана, а также контактов между жилами и между жилами и экраном.

5.2.1.9 Строительную длину кабелей и проводов указывают в технических условиях на провода и кабели конкретных марок или устанавливают по согласованию с заказчиком.

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

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

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

Таблица 1

Испытательное напряжение, В	Номинальное переменное напряжение, В	
	провода	кабеля
2000	300	—
2500	660	660
3000	1000	—

5.2.2.4 Провода и кабели должны выдерживать испытание напряжением переменного тока по категории ЭИ-1 по 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
2000	300	—
3000	660	660
4000	1000	—

5.2.2.5 Электрическое сопротивление изоляции кабелей и проводов, пересчитанное на длину 1 км и температуру 20 °С по ГОСТ 3345, должно быть не менее 100 МОм.

5.2.3 Требования стойкости к механическим воздействиям

5.2.3.1 Провода и кабели должны быть стойкими к вибрации и соответствовать требованиям ГОСТ 30631 для группы исполнения, выбранной из ряда: М25; М26; М27.

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

5.2.3.3 Провода и кабели должны быть стойкими к изгибам на радиус $5D_н$, где $D_н$ — номинальный диаметр кабеля или провода.

5.2.3.4 Провода должны быть стойкими к продавливанию.

5.2.4 Требования стойкости к климатическим воздействиям, биологическим и специальным средам

5.2.4.1 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды. Максимальное значение температуры окружающей среды должно быть указано в технических условиях на провода и кабели конкретных марок и быть не менее 90 °С.

5.2.4.2 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды. Минимальное значение температуры окружающей среды должно быть указано в технических условиях на провода и кабели конкретных марок и быть не более минус 40 °С.

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

5.2.4.4 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре 35 °С.

5.2.4.5 Провода и кабели должны быть озоностойкими.

5.2.4.6 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию смазочных масел и дизельного топлива.

5.2.4.7 Провода и кабели должны быть устойчивы к поражению плесневыми грибами. Степень биологического обрастания грибами не должна превышать двух баллов.

5.2.4.8 Провода и кабели должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

5.2.5 Требования надежности

5.2.5.1 Срок службы кабелей и проводов, в пределах которого обеспечивается минимальная наработка и сохраняемость, должен быть указан в технических условиях на провода и кабели конкретных марок и быть не менее 30 лет.

5.2.5.2 Зависимость между наработкой и температурой окружающей среды при эксплуатации кабелей и проводов должна быть указана в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

5.2.6 Маркировка

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

5.2.6.2 Провода и кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесенной на поверхности изоляции (для проводов без оболочки), оболочки или оплетки с интервалом не более 0,5 м.

Допускается нанесение маркировки на поверхности оплетки.

Надпись должна содержать:

- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя;
- марку кабеля или провода;
- число и сечение жил;
- номинальное напряжение;
- обозначение технических условий и настоящего стандарта;
- дату изготовления (месяц, год);
- наименование страны изготовителя, а именно: «Сделано в …».

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.

Допускается провода наружным диаметром менее 2,5 мм маркировать только на ярлыке, прикрепленном к бухте или барабану, или отличительной нитью.

Допускается в содержании маркировки указывать дополнительную информацию, указанную в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

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 кабеля или провода, число жил и сечение в квадратных миллиметрах;
- обозначение технических условий и настоящего стандарта;
- дата изготовления (месяц, год);
- масса кабеля или провода брутто (при поставке на барабанах) или нетто (при поставке в бухтах) в килограммах;
- длина кабеля или провода в метрах, число и длина каждого отрезка;
- заводской номер барабана;
- наименование страны изготовителя, а именно: «Сделано в …»;
- знак соответствия.

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

Допускается в содержании маркировки указывать дополнительную информацию.

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 провода и кабели конкретных марок.

5.2.7.2 Провода и кабели должны быть поставлены на барабанах 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 кабелем или проводом должен иметь полную или частичную обшивку или обернут матами.

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

6 Требования безопасности

6.1 Общие требования

Провода и кабели должны соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14 и ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 Требования электрической безопасности

Электрическая безопасность кабелей и проводов должна быть обеспечена выполнением требований 5.2.1.1—5.2.1.7; 5.2.1.9; 5.2.2.1—5.2.2.5.

6.3 Требования пожарной безопасности

6.3.1 Провода и кабели не должны распространять горение при групповой прокладке. Предел распространения горения при групповой прокладке по категории «А» в соответствии с ГОСТ 31565.

6.3.2 Провода и кабели для питания систем, которые должны сохранять работоспособность (функционирование) при пожаре, должны быть огнестойкими (индексы «нг(А)-FRHF» и «нг(А)-FRHFLTx») с пределом огнестойкости в условиях воздействия пламени — ПО1, ПО2, ПО3, ПО4 по ГОСТ 31565. Время работоспособности в условиях воздействия пламени должно быть не менее 180, 150, 120, 90 мин соответственно. Время работоспособности устанавливают в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

6.3.3 Эквивалентный показатель токсичности продуктов горения кабелей и проводов исполнений «нг(А)-HF» и «нг(А)-FRHF» должен быть более 40 г/м^3, исполнения «нг(А)-HFLTx» и «нг(А)-FRHFLTx» — более 120 г/м^3 по ГОСТ 31565.

6.3.4 Провода и кабели должны обладать пониженным дымо- и газовыделением при горении и тлении. Дымообразование при горении и тлении проводов и кабелей не должно приводить к снижению светопроницаемости более чем на 40 %.

6.3.5 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымогазовыделения при горении и тлении каждого из полимерных материалов кабелей и проводов должны соответствовать:

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

6.4 Требования охраны окружающей среды

Экологическая безопасность кабелей и проводов обеспечивается применяемыми материалами и выполнением требований 6.1—6.3.

Материалы конструкции кабелей и проводов при установленных в технических условиях температурах хранения и эксплуатации не должны выделять вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

Провода и кабели не являются опасными в экологическом отношении и специальных требований по утилизации кабелей и проводов при выводе их из эксплуатации не предъявляется.

7 Правила приемки

7.1 Общие требования

Правила приемки кабелей и проводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309 с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте.

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. Число и порядок отбора образцов из установочной серии для квалификационных испытаний устанавливают в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

Таблица 3

Вид испытаний и проверок	Пункт	
	технических требований	методов контроля
Проверка конструкции и конструктивных размеров	5.2.1.1—5.2.1.7	8.2.1
Проверка плотности прилегания изоляции к токопроводящей жиле	5.2.1.3	8.2.2
Проверка отсутствия обрывов жил и экрана, контактов между жилами и между жилами и экраном	5.2.1.8	8.2.3
Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
Испытание напряжением изолированных жил	5.2.2.2	8.3.2
Проверка маркировки и упаковки	5.2.6, 5.2.7	8.8
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	5.2.3.3	8.4.3
Испытания на стойкость к продавливанию	5.2.3.4	8.4.4
Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
Испытание на стойкость к воздействию пониженной 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
Испытание на стойкость к маслам и дизельному топливу	5.2.4.6	8.5.6
Испытание на стойкость к воздействию плесневых грибов	5.2.4.7	8.5.7
Испытание на стойкость к воздействию солнечного излучения	5.2.4.8	8.5.8
Испытания на соответствие требованиям пожарной безопасности	6.3.1—6.3.5	8.7
Испытания на надежность	5.2.5.1	8.6

7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Провода и кабели предъявляют к приемке партиями. За партию принимают число кабелей или проводов одного маркоразмера, одновременно предъявляемых к приемке. Минимальный и максимальный объемы партии должны быть установлены в технических условиях на провода и кабели конкретных марок. Максимальный объем партии должен быть не более 50 км.

Время выдержки кабелей и проводов 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—5.2.1.7	8.2.1
С2	Проверка отсутствия обрывов жил и экрана, контактов между жилами и между жилами и экраном	5.2.1.8	8.2.3
С3	Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
С4	Измерение электрического сопротивления изоляции кабелей и проводов	5.2.2.5	8.3.3
С5	Испытание напряжением	5.2.2.3	8.3.2
С6	Проверка маркировки и упаковки	5.2.6, 5.2.7	8.8

Проверку сплошности изоляции (5.2.1.3) и оболочки (5.2.1.6), а также строительной длины (5.2.1.8) проводят в процессе производства.

Испытания по группам С2, С3, С4, С5 и С6 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю. Испытания по группе С1 — по плану одноступенчатого контроля с объемом выборки, равным 10 % от 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.

Испытания по группам П1-П7, П9 проводят не реже одного раза в 6 мес, испытания по группе П8 проводят не реже одного раза в год.

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	5.2.3.3	8.4.3
П3	Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды	5.2.4.1	8.5.1
П4	Испытание на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды	5.2.4.2	8.5.2
П5	Испытание на стойкость к смене температур	5.2.4.3	8.5.3
П6	Испытание на стойкость к воздействию повышенной влажности	5.2.4.4	8.5.4
П7	Испытание на стойкость к маслам и дизельному топливу	5.2.4.6	8.5.6
П8	Испытание на огнестойкость	6.3.2	8.7.2
П9	Проверка маркировки	5.2.6	8.8

Испытания по группе П1 проводят по плану выборочного одноступенчатого контроля с объемом выборки 10 образцов и приемочным числом, равным нулю. Испытания по группам П2-П9 проводят по плану двухступенчатого контроля с объемом выборок $n_1 = 3$, $n_2 = 6$ образцов 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 в конкретном методе испытаний.

Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

8.2 Проверка конструкции

8.2.1 Проверка конструкции и конструктивных размеров (5.2.1.1—5.2.1.7) должна быть проведена по ГОСТ 12177 и внешним осмотром.

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.

8.2.3 Проверку отсутствия обрывов жил и экрана, контактов между жилами и между жилами и экраном (1.3.10) проводят любым индикаторным прибором.

8.3 Проверка электрических параметров

8.3.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току (5.2.2.1) проверяют 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) определяют по ГОСТ 3345 на образцах длиной не менее 10 м.

8.4 Испытание на стойкость к механическим воздействиям

8.4.1 Испытание на стойкость к вибрации (5.2.3.1) проводят по ГОСТ 16962.2—90 (метод 103-1.2) без электрической нагрузки на образцах длиной не менее 1,0 м.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин, и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.4.2 Испытание на стойкость к многократным ударам (5.2.3.2) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 104-1) без электрической нагрузки на образцах длиной не менее 1,0 м.

Образцы считают выдержавшими испытания, если после воздействия многократных ударов на их поверхности при внешнем осмотре не обнаружено трещин, и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.4.3 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° в нормальных климатических условиях.

Радиус изгиба образцов вокруг роликов должен быть равен $5D_н$, где $D_н$ — номинальный диаметр кабеля или провода. Число циклов изгибов — не менее 100.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин, количество обрывов проволок в токопроводящей жиле не превышает 10 %, и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.4.4 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 повышенной температуры и 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. Температура испытаний должна быть указана в технических условиях на провода конкретных марок, но должна быть не менее (90 ± 2) °С.

8.5 Испытание на стойкость к внешним воздействующим факторам

8.5.1 Испытание кабелей и проводов на стойкость к воздействию повышенной температуры (5.2.4.1) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (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, допустимые отклонения от номинальной температуры и время выдержки должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.5.2 Испытание на стойкость кабелей и проводов к воздействию пониженной температуры окружающей среды (5.2.4.2) проводят на образцах длиной 1,5 м каждый, свернутых в бухты диаметром, равным 10 номинальным наружным диаметрам кабеля или провода, по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 203-1) с выдержкой в камере холода в течение не менее 2 ч, а также по ГОСТ IEC 60811-504 или ГОСТ IEC 60811-505.

Температура испытаний, допустимые отклонения от номинальной температуры, время выдержки и условия испытаний должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3, а также при испытании по ГОСТ IEC 60811-504 не обнаружено трещин или при испытании по ГОСТ IEC 60811-505 относительное удлинение при разрыве составляет не менее 20 %.

8.5.3 Испытание на стойкость к воздействию изменения температуры (5.2.4.3) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 205-1) на образцах не менее 1,5 м, свернутых в бухты диаметром не более десяти номинальных наружных диаметров кабеля или провода.

Температура испытания, время выдержки и другие параметры должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.5.4 Испытание на стойкость к воздействию повышенной влажности (5.2.4.4) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 207-2) ускоренным испытанием на образцах длиной не менее 2 м.

Время и температура выдержки должны быть указаны в технических условиях на провода и кабели конкретных марок.

Концы образцов должны быть загерметизированы или выведены наружу.

После извлечения образцов из камеры влажности определяют электрическое сопротивление изоляции (в течение 5 мин после извлечения из камеры), которое должно соответствовать требованиям 5.2.2.5, и испытывают напряжением по 5.2.2.3.

8.5.5 Испытание кабелей и проводов на воздействие озона (5.2.4.5) проводят по ГОСТ IEC 60811-403. Образцы выдерживают в испытательной камере с концентрацией озона 0,0015 % не менее 5 ч.

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин.

8.5.6 Испытание на стойкость к маслам и дизельному топливу

8.5.6.1 Для кабелей и проводов с оболочкой из кремнийорганической резины испытание на стойкость к воздействию смазочного масла (5.2.4.6) марки М–14$Г_2$ЦС по ГОСТ 12337 проводят на трех образцах длиной не менее 1,5 м. Образцы погружают в емкость с испытательной жидкостью на 24 ч при температуре (100 ± 2) °С. Концы образцов, погруженных в испытательную жидкость, 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 5.2.2.3.

8.5.6.2 Для других материалов оболочек кабелей и проводов испытание на стойкость к воздействию смазочного масла (5.2.4.6) марки М–14$Г_2$ЦС по ГОСТ 12337 и дизельного топлива ЕВРО, летнего, сорта А (В или С), экологического класса К5 марки ДТ–Л–К5 по ГОСТ 32511 проводят по ГОСТ IEC 60811-404. Образцы выдерживают в испытательной жидкости в течение не менее 24 ч при температуре (100 ± 2) °С.

После испытания коэффициент $К_1$ (показатель изменения прочности при растяжении) должен составлять не более 50 %, $К_2$ (показатель изменения относительного удлинения) — не более 60 %.

8.5.7 Испытание на стойкость к воздействию плесневых грибов (5.2.4.7) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 214-1) или по ГОСТ 28206. Длительность испытания — не менее 28 сут.

Образцы считают выдержавшими испытание, если степень биологического обрастания грибами не более двух баллов по ГОСТ 9.048.

8.5.8 Испытание кабелей на стойкость к воздействию солнечного излучения (5.2.4.8) проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (метод 211-1).

Образцы считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на их поверхности не обнаружено трещин и они выдерживают испытание напряжением по 5.2.2.3.

8.6 Испытание на надежность

Проверку срока службы кабелей и проводов (5.2.5.1) проводят в соответствии с ГОСТ Р 27.403 и ГОСТ 27.301 по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 27710.

8.7 Проверка требований пожарной безопасности

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

8.7.2 Проверку огнестойкости кабелей и проводов (6.3.2) проводят по ГОСТ IEC 60331-21.

8.7.3 Проверку дымообразования при горении и тлении кабелей и проводов (6.3.4) проводят по ГОСТ IEC 61034-2. Провода и кабели считают выдержавшими испытание, если снижение светопроницаемости в испытательной камере в процессе испытания составляет не более 40 %.

8.7.4 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl при горении и тлении изоляции и оболочки (6.3.5) проводят по ГОСТ IEC 60754-1.

8.7.5 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения при горении и тлении изоляции и оболочки (6.3.5) проводят по ГОСТ IEC 60754-2.

8.7.6 Проверку показателя токсичности продуктов горения (6.3.3) проводят по ГОСТ 12.1.044 с учетом требований ГОСТ 31565.

8.8 Проверка маркировки и упаковки

8.8.1 Проверку маркировки и упаковки (5.2.6; 5.2.7) проводят внешним осмотром.

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

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

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.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Монтаж кабелей и проводов должен быть проведен при температуре не ниже минус 15 °С.

Радиус монтажных изгибов должен быть не менее 5 наружных диаметров кабеля или провода.

Условия монтажа не должны допускать повреждение оболочки, изоляции или оплетки кабелей и проводов.

10.2 Требования пожарной безопасности устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 31565.

Класс пожарной опасности кабелей и проводов должен соответствовать классам по ГОСТ 31565, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Тип кабелей и проводов	Класс пожарной опасности
Провода и кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении — нг(А)-HF	П1б.8.1.2.1
Провода и кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении и с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-HFLTx	П1б.8.1.1.1
Провода и кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении — нг(А)-FRHF	П1б.1.1.2.1 П1б.2.1.2.1 П1б.3.1.2.1 П1б.4.1.2.1
Провода и кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении и с низкой токсичностью продуктов горения — нг(А)-FRHFLTx	П1б.1.1.1.1 П1б.2.1.1.1 П1б.3.1.1.1 П1б.4.1.1.1

10.3 Длительно допустимая температура нагрева токопроводящих жил не должна превышать установленную в технических условиях на провода и кабели конкретных марок, которая должна быть не ниже 90 °С.

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

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

Ключевые слова: кабели, провода, подвижной состав, технические требования, электрические параметры, внешние воздействия, пожаробезопасность, маркировка, упаковка

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 30.05.2022. Подписано в печать 07.06.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru