ГОСТ Р 52372-2005

Группа Е42

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ ГИБКИЕ И ШНУРЫ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ И ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Общие технические условия

Flexible cables and cords for underground and open mining operations.
General specifications

ОКС 29.060.10
ОКП 35 4100
35 4500

35 5300

Дата введения 2006-07-01

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 года N 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, проектно-конструкторский и технологический кабельный институт с опытным производством" (ОАО "НИКИ г.Томск"); соисполнитель - Открытое акционерное общество "Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности" (ОАО "ВНИИКП")

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 "Кабельные изделия" на базе ОАО "ВНИИКП"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 сентября 2005 года N 225-ст

4 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на гибкие кабели (далее - кабели) и шнуры, используемые в угольных и сланцевых шахтах и при открытых горных разработках:

- кабели силовые гибкие экранированные на номинальное напряжение до 10000 В включительно для экскаваторов и других передвижных механизмов;
- кабели силовые гибкие экранированные и неэкранированные на номинальное напряжение до 3300 В включительно для передвижных машин, механизмов и самоходных вагонов;
- кабели силовые особо гибкие экранированные на номинальное напряжение до 660 В включительно для шахтного бурильного электроинструмента;
- кабели гибкие шахтные на номинальное напряжение до 380 В включительно для цепей дистанционного управления, автоматики и контроля;
- шнуры для шахтных головных аккумуляторных светильников, сигнализаторов метана, переносных светильников местного освещения.

Стандарт не распространяется на шахтные кабели связи.

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

Примечание - В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.030-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость в ненапряженном состоянии к воздействию жидких агрессивных сред

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 электротехники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. 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 12020-72 Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 12176-89 (МЭК 332-3-82) Кабели, провода и шнуры. Методы проверки на нераспространение горения

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

ГОСТ 12182.1-80 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки стойкости к многократному перегибу через систему роликов

ГОСТ 12182.5-80 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к растяжению

ГОСТ 12182.7-80 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к осевому кручению

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

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

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 (МЭК 68-2-1-74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17491-80 Кабели, провода и шнуры с резиновой и пластмассовой изоляцией и оболочкой. Методы испытания на холодостойкость

ГОСТ 17492-72 Кабели гибкие экранированные. Метод измерения электрического сопротивления экранов

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

ГОСТ 20074-83 Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия

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

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24471-80 Приборы световые рудничные нормальные. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 332-1-96 Испытания кабелей на нераспространение горения. Испытание единичного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля

ГОСТ Р 51651-2000 Изделия кабельные. Система качества. Материалы конструкции

ГОСТ Р МЭК 60811-2-1-2002 Специальные методы испытаний эластомерных композиций изоляции и оболочки электрических и оптических кабелей. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Классификация, основные параметры и размеры

3.1 Кабели (К) и шнуры (Ш) подразделяют по следующим признакам:

назначению:

- шнуры для шахтных головных аккумуляторных светильников (АС),
- кабели управления (У),
- кабели силовые для подземных передвижных механизмов и бурильного электроинструмента,
- кабели силовые для экскаваторов;

степени гибкости:

- кабели гибкие (Г),
- кабели особо гибкие (ОГ),
- шнуры;

материалу изоляции и оболочки:

- резина (Р) - если применена для изоляции или для оболочки,
- резина (без обозначения) - если применена для изоляции и оболочки,
- пластикат поливинилхлоридный (В);

конструктивным элементам:

- с экранами эластичными (Э),
- с экранами комбинированными (Эк),
- без экранов,
- с упрочняющими жгутами или сердечниками (Ж),
- с обмоткой или оплеткой (О),
- с броней (Б);

нагревостойкости изоляции:

- нормальной нагревостойкости,
- повышенной нагревостойкости (Т);

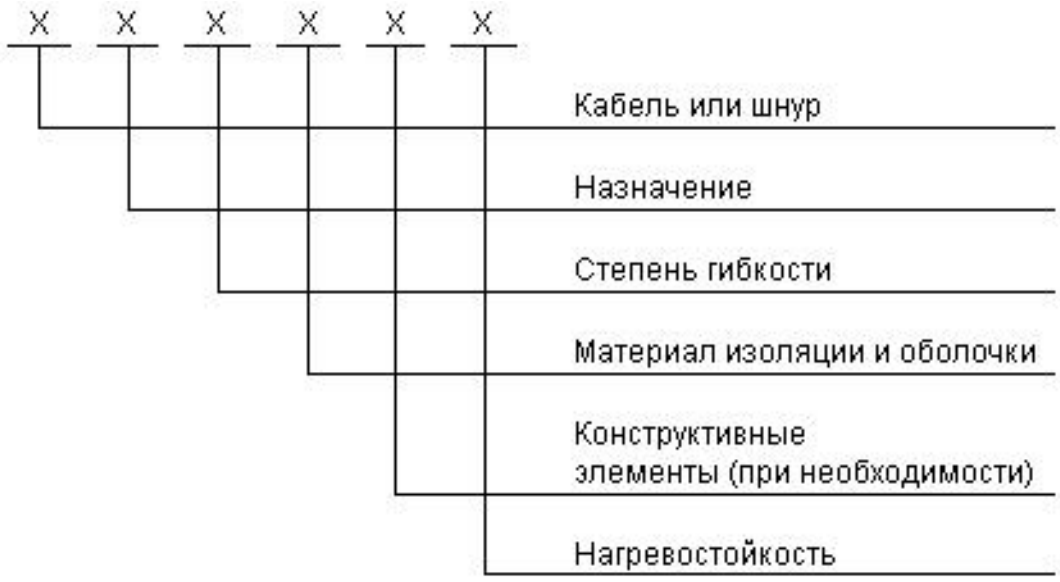
климатическому исполнению;

форме сечения:

- плоские (П),
- круглые.

3.2 Структура обозначения марок кабелей и шнуров следующая:

Структура обозначения марок кабелей и шнуров



Примечания

1 При выполнении изоляции и оболочки из однородных материалов (кроме резины) обозначение материалов указывают один раз.

2 Марка кабелей (кроме кабелей силовых для экскаваторов) в конце обозначения дополняется буквой Ш (шахтные).

3 Допускается добавлять к марке кабелей и шнуров их климатическое исполнение (через дефис).

Допускается вводить в обозначение марки дополнительные буквы с расшифровкой их в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок или прибавлять арабские цифры, отражающие конструктивную модификацию изделий.

Примеры обозначений марок:

- кабель силовой гибкий с резиновой изоляцией и оболочкой, электропроводящими эластичными экранами, шахтный - КГЭШ;
- то же, с изоляцией повышенной нагревостойкости - КГЭТШ;
- кабель силовой особо гибкий с резиновой изоляцией и оболочкой, с электропроводящим эластичным экраном, шахтный - КОГЭШ;
- кабель силовой гибкий с резиновой изоляцией и оболочкой, с электропроводящими эластичными экранами и упрочняющими жгутами, шахтный - КГЭЖШ;
- кабель управления гибкий с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката, шахтный - КУГВШ;
- кабель управления гибкий с резиновой изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката, шахтный - КУГРВШ;
- шнур для шахтных головных аккумуляторных светильников с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката - ШАСВ.

3.3 В условное обозначение кабелей или шнуров должны входить:

- марка кабеля или шнура с добавлением через интервал групп цифр (через знак умножения), обозначающих число и номинальное сечение основных, заземления и вспомогательных жил, разделенных между собой знаком плюс. Для кабелей или шнуров с одинаковым номинальным сечением жил допускается не проводить деление жил на группы;
- значение номинального напряжения (через тире);
- обозначение технических условий на кабель или шнур конкретной марки (через интервал).

Примеры условных обозначений:

Кабель марки КГЭШ, с тремя основными жилами номинальным сечением 50 мм^2, одной жилой заземления номинальным сечением 10 мм^2 и тремя вспомогательными жилами номинальным сечением 4 мм^2, на номинальное напряжение 1140 В:

*Кабель КГЭШ 3×50 + 1×10 + 3×4 - 1140 ТУ**

Кабель марки КГЭ, с тремя основными жилами номинальным сечением 50 мм^2 и одной жилой заземления номинальным сечением 16 мм^2, на номинальное напряжение 6000 В:

*Кабель КГЭ 3×50+1×16 - 6000 ТУ**

То же, в климатическом исполнении ХЛ:

*Кабель КГЭ-ХЛ 3×50+1×16 - 6000 ТУ**

Кабель марки КУГРВШ, с восемнадцатью жилами номинальным сечением 1,5 мм^2, на номинальное напряжение 380 В:

*Кабель КУГРВШ 18×1,5 - 380 ТУ**

Шнур марки ШАСВ, с тремя жилами номинальным сечением 1,0 мм^2 и тремя жилами номинальным сечением 0,35 мм^2, на номинальное напряжение 12 В:

*Шнур ШАСВ 3×1,0+3×0,35 - 12 ТУ**

---

* Обозначение технических условий на кабель или шнур конкретной марки.

3.4 Число и номинальное сечение жил кабелей и шнуров выбирают из таблицы 1.

Таблица 1

Наименование жилы	Номинальное сечение жилы, мм^2	Число жил
Основная	0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240	1-36
Заземления	1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 35; 50; 70	1
Вспомогательная	1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16	1-12

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Кабели и шнуры должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на кабели или шнуры конкретных марок по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.2 Кабели и шнуры должны соответствовать климатическому исполнению У, УХЛ или ХЛ и/или Т, категории размещения 1, 5 по ГОСТ 15150.

4.2 Характеристики

4.2.1 Требования к конструкции

4.2.1.1 Конструкция и конструктивные размеры кабелей и шнуров должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.1.2 Для каждой марки кабеля или шнура должно быть указано:

- число и номинальное сечение основных, заземления и вспомогательных жил, мм^2;
- номинальная толщина изоляции жил, мм;
- номинальная толщина эластичных экранов, мм, или плотность по меди комбинированных экранов, %;
- номинальная толщина оболочки, мм;
- номинальные толщины каждого слоя при двухслойной изоляции и оболочке, мм;
- номинальные наружные размеры кабелей или шнуров, мм;
- предельные отклонения от номинальных толщин изоляции, эластичных экранов, оболочки, а также номинальных наружных размеров кабелей и шнуров.

Допускается указывать другие конструктивные размеры на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.1.3 Схематические чертежи поперечного сечения кабелей или шнуров должны быть приведены в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.1.4 Токопроводящие жилы кабелей и шнуров должны быть изготовлены из медной проволоки, соответствовать ГОСТ 22483 и быть не ниже 5-го класса.

Токопроводящие жилы кабелей и шнуров с резиновой изоляцией в тропическом исполнении должны быть изготовлены из медной проволоки, луженой оловом или покрытой оловянно-свинцовым припоем с номинальным содержанием олова не менее 40%.

Дополнительные требования к токопроводящим жилам, если они предъявляются, должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.1.5 Поверх основных и вспомогательных токопроводящих жил должна быть наложена одно- или двухслойная изоляция. Допускается наложение разделительного слоя по токопроводящей жиле.

На жилу заземления кабелей изоляцию не накладывают. Допускается изготовление жилы заземления, покрытой слоем электропроводящей резины.

В кабелях на номинальное напряжение 6000 и 10000 В на каждую основную токопроводящую жилу должен быть наложен внутренний экран из электропроводящей резины и резиновая изоляция.

Изоляция должна плотно прилегать к токопроводящей жиле, разделительному слою или внутреннему электропроводящему экрану.

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

4.2.1.6 Изолированные жилы кабелей и шнуров должны отличаться друг от друга по цвету. При скрутке жил в группу или повивами, в случае многожильных кабелей или шнуров, в каждом повиве и каждой группе жил должна быть счетная пара жил, отличающихся между собой и от остальных жил повива и групп цветом изоляции.

Каждая жила по всей длине должна быть одного цвета.

При наложении двухслойной изоляции допускается расцветка только наружного слоя.

Допускается не маркировать расцветкой изолированные жилы кабелей на номинальное напряжение 6000 и 10000 В с экранами из электропроводящих материалов.

4.2.1.7 В силовых кабелях на изолированные основные жилы и/или на скрученные жилы должен быть наложен индивидуальный или поясной экран из электропроводящего материала.

Материал и конструкция экрана должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

4.2.1.8 Изолированные и/или экранированные жилы кабелей и шнуров должны быть скручены.

Система скрутки элементов кабелей или шнуров, наличие в конструкции сердечника, заполнителей или упрочняющих жгутов должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

Сердечник, заполнители или упрочняющие жгуты могут состоять из одного или нескольких (в комбинации) указанных ниже материалов:

- смеси на основе вулканизированной или невулканизированной резины, пластмассы и других равноценных материалов;
- натуральных или синтетических текстильных материалов.

4.2.1.9 Изолированные и/или экранированные жилы кабелей и шнуров должны без повреждения отделяться друг от друга и от других элементов конструкции.

4.2.1.10 Поверх скрученных жил или экрана по скрутке жил должна быть наложена оболочка. Оболочка может состоять из одного или двух слоев. Оболочка кабелей и шнуров должна быть светлого (желтого, оранжевого) или черного цвета.

Оболочка из поливинилхлоридного пластиката кабелей и шнуров в тропическом исполнении не должна быть белого или натурального цвета.

Внутренний слой или однослойная оболочка могут проникать в свободное пространство между изолированными (экранированными) жилами, образуя междужильное заполнение.

4.2.1.11 Наличие обмотки, оплетки поверх токопроводящих или изолированных жил, между слоями оболочки должно быть указано в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.1.12 В поперечном сечении кабели и шнуры должны быть практически круглой формы. Разность между максимальным и минимальным значениями диаметра по оболочке, измеренными во взаимно перпендикулярных направлениях одного сечения, не должна превышать 15% номинального наружного диаметра.

Неровности на оболочке кабелей не должны превышать 2,0 мм, промины и ребристость оболочки шнуров не должны превышать 0,8 мм при сохранении толщины оболочки в пределах допустимых отклонений.

В поперечном сечении кабелей однослойная оболочка или наружный слой двухслойной оболочки в пределах минимальной радиальной толщины, отсчитанной от внешней поверхности, не должны иметь пор, видимых без применения увеличительного прибора.

4.2.1.13 Расчетная масса кабелей и шнуров должна быть указана в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок в качестве справочного материала.

4.2.1.14 Строительная длина кабелей должна быть не менее значения, выбранного из ряда; 100, 125, 150, 200, 250 м.

Конкретное значение строительной длины, минимальная длина отрезков и их количество в поставляемой партии должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

Значение строительной длины шнуров, кратное минимальной длине отрезков, должно быть указано в технических условиях на шнуры конкретных марок.

4.2.1.15 Материалы (с указанием марок или типов), применяемые для изготовления кабелей и шнуров, должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

Выбор и замена материалов, а также применение новых материалов должны проводиться согласно ГОСТ Р 51651.

4.2.2 Требования к электрическим параметрам

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

Допускается для кабелей и шнуров с кратностью шага скрутки жил менее восьми диаметров по скрутке электрическое сопротивление токопроводящих жил указывать в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.2.2 Готовые кабели и шнуры должны выдерживать испытательное напряжение не менее указанного в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное напряжение кабелей или шнуров, В	Испытательное напряжение, кВ
12	1,0
220	1,5
380	2,0
660	2,5
1140	3,5
3300	8,0
6000	15,0
10000	25,0

4.2.2.3 Электрическое сопротивление изоляции основных жил, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20 °С, должно соответствовать:

- не менее 50 МОм - для кабелей с резиновой изоляцией;
- не менее 10 МОм - для кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката.

Электрическое сопротивление изоляции шнуров допускается не указывать.

4.2.2.4 Электрическое сопротивление экранов постоянному току силовых кабелей при температуре 20 °С должно быть:

- кабелей на напряжение до 3300 В включительно - не более 1500 Ом;
- кабелей на напряжение 6000 и 10000 В - не более 300 Ом.

4.2.2.5 Напряжение возникновения частичных разрядов экранированных основных жил силовых кабелей должно быть, не менее:

- для кабелей на напряжение 6000 В - 9000 В;
- для кабелей на напряжение 10000 В - 12000 В.

Напряжение прекращения частичных разрядов должно быть, не менее:

- для кабелей на напряжение 6000 В - 6000 В;
- для кабелей на напряжение 10000 В - 10000 В.

4.2.2.6 Токовые нагрузки кабелей при допустимой температуре на токопроводящих жилах и температуре окружающей среды 25 °С должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок в качестве справочного материала.

Для повторно-кратковременных режимов работы электроприемников и температуры окружающей среды, отличающейся от 25 °С, токовые нагрузки кабелей пересчитывают в соответствии с Правилами устройств электроустановок [1].

4.2.3 Требования стойкости к механическим воздействиям

4.2.3.1 Кабели и шнуры должны быть стойкими к ниже перечисленным механическим воздействиям. Виды воздействий в зависимости от условий эксплуатации должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.3.2 Шнуры должны быть стойкими к изгибу с кручением при растягивающей нагрузке (31,4±1,0) Н [(3,2±0,1) кгс], радиусе изгиба не менее 15 мм и выдерживать до обрыва жил или короткого замыкания не менее 1500 циклов.

4.2.3.3 Кабели должны быть стойкими к изгибам.

Число циклов изгиба, угол изгиба, диаметр роликов и растягивающая нагрузка в кабеле в зависимости от типа кабеля должны быть выбраны из следующих рядов значений и указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

Число циклов изгиба: 3000, 4000, 5000, 6000, 10000, 15000, 20000, 22000 , 25000, 28000, 35000.

Угол изгиба: $\pm \frac{1}{2}\pi$, $\pm \frac{3}{4}\pi$, $\pm \pi$ рад.

Номинальный диаметр роликов: 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600 мм.

Номинальная растягивающая нагрузка в кабеле: 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 800, 1000 Н.

4.2.3.4 Кабели должны быть стойкими к осевому кручению.

Число циклов осевого кручения и угол закручивания в зависимости от типа кабеля должны быть выбраны из следующих рядов значений и указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

Число циклов кручения: 1500, 2000, 4000, 5000, 6000, 10000, 15000, 20000, 22000, 25000, 28000, 35000.

Угол закручивания: $\pm 1/2\,\pi$, $\pm \pi$, $\pm 2\pi$ рад.

Номинальная растягивающая нагрузка в кабеле: 50, 100, 200, 300, 400, 450, 500 Н.

4.2.3.5 Кабели должны быть стойкими к многократным перегибам через систему роликов.

Число циклов перемоток, диаметр шейки барабана или диаметр роликов и значение растягивающей нагрузки в кабеле в зависимости от типа кабеля должны быть выбраны из следующих рядов значений и указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

Число циклов изгиба: 7000, 10000, 14000, 15000, 20000, 40000.

Угол изгиба: $\pm \pi$ рад.

Номинальный диаметр роликов: 200, 300, 400, 500, 600 мм.

Номинальная растягивающая нагрузка: 500, 800, 1000, 1500, 2000, 3000 Н.

4.2.3.6 Кабели должны выдерживать растягивающее усилие не менее 49,0 Н (5,0 кгс) на 1 $мм^2$ суммарного сечения жил.

Кабели с упрочняющими элементами в конструкции должны иметь разрывную прочность не менее 490 Н (500 кг).

4.2.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

4.2.4.1 Кабели и шнуры должны быть стойкими к воздействию длительно допустимой температуры на токопроводящих жилах. Значение допустимой температуры, устанавливаемое в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок, выбирают из ряда: 65; 70; 75; 85; 90 °С.

4.2.4.2 Кабели и шнуры должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды до 55 °С.

4.2.4.3 Кабели и шнуры должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды. Значение пониженной температуры окружающей среды для вида климатического исполнения по ГОСТ 15150 должно быть указано в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.2.4.4 Изоляция жил кабелей на напряжение 6000 и 10000 В должна быть озоностойкой.

4.2.4.5 Оболочка шнуров должна быть стойкой к воздействию смазочных масел, щелочных электролитов и жирных кислот.

4.2.4.6 Кабели должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

4.2.4.7 Кабели и шнуры в тропическом исполнении должны быть стойкими к поражению плесневыми грибами.

4.2.4.8 В технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок допускается устанавливать дополнительные требования по видам воздействия, не указанным в настоящем стандарте.

4.2.5 Требования надежности

4.2.5.1 Срок службы кабелей и шнуров указывают в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок и устанавливают не менее одного года.

4.3 Маркировка

4.3.1 Маркировка кабелей или шнуров должна соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем подразделе.

4.3.2 Кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесенной на поверхность оболочки. Надпись должна содержать:

- кодовое обозначение или товарный знак, или наименование предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- марку кабеля, номинальное сечение основных жил и номинальное напряжение.

Маркировка шнуров осуществляется применением опознавательной нити цвета, присвоенного предприятию-изготовителю.

Для кабелей наружным диаметром до 12 мм включительно допускается маркировка в виде опознавательной нити.

4.3.3 Маркировка в виде надписи может быть выполнена рельефно или печатным способом и должна быть нанесена через равномерные промежутки. Расстояние между концом одной надписи и началом следующей не должно превышать 550 мм. Высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм.

Маркировка в виде надписи должна быть четкой и прочной.

4.3.4 Цвета опознавательных нитей должны быть легко узнаваемы и различимы.

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

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля или шнура (марка кабеля или шнура, число и номинальное сечение жил в квадратных миллиметрах, номинальное напряжение в вольтах);
- обозначение технических условий;
- длина каждого отрезка кабеля или шнура в метрах;
- масса (брутто) в килограммах (при поставке на барабанах);
- дата изготовления (месяц и год);
- заводской номер барабана по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак соответствия при наличии сертификата.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля.

4.3.6 При поставке кабелей и шнуров в страны с тропическим климатом на транспортной таре должен быть проставлен знак "Тропическая упаковка" по ГОСТ 14192.

4.4 Упаковка

4.4.1 Упаковка должна соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем подразделе.

4.4.2 Кабели и шнуры должны быть намотаны на барабаны или свернуты в бухты. Масса бухты - не более 50 кг.

4.4.3 Диаметр шейки барабана и внутренний диаметр бухты должны быть не менее полутора минимальных радиусов изгиба кабелей или шнуров, установленных в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

4.4.4 Паспорт качества или другой поставочный документ, содержащий в том числе указания по эксплуатации, должен быть помещен в водонепроницаемую упаковку и прикреплен к щеке барабана или помещен внутри ящика с бухтами.

4.4.5 Барабан с кабелем или шнуром должен иметь полную или частичную обшивку или быть обернут матами, упаковочным материалом. При автомобильных отправках по согласованию с заказчиком допускается не производить обшивку или обертку барабанов.

При поставках на экспорт в страны с тропическим климатом деревянные барабаны должны быть обшиты сплошным рядом досок.

5 Требования безопасности

5.1 Требования электробезопасности обеспечиваются выполнением требований 4.2.2.2-4.2.2.5 настоящего стандарта.

5.2 Кабели для подземных передвижных машин и механизмов и шнуры не должны распространять горение при одиночной прокладке.

6 Правила приемки

6.1 Общие требования

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

6.2 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей и шнуров установленным требованиям назначаются следующие категории контрольных испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые.

6.3 Приемосдаточные испытания

6.3.1 Кабели и шнуры предъявляют к приемке партиями. За партию принимают количество кабелей или шнуров одного маркоразмера, одновременно предъявляемых к приемке. Минимальный и максимальный объемы партии должны быть установлены в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

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

6.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы, должен соответствовать указанному в таблице 3.

Таблица 3

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
С-1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	4.2.1.1-4.2.1.12, 4.2.1.14	7.2.1-7.2.3, 7.2.4
С-2	Определение электрического сопротивления токопроводящих жил	4.2.2.1	7.3.1
С-3	Испытание напряжением готового кабеля или шнура	4.2.2.2	7.3.2
С-4	Определение электрического сопротивления изоляции	4.2.2.3	7.3.1
С-5	Определение электрического сопротивления экранов	4.2.2.4	7.3.1
С-6	Проверка маркировки и упаковки	4.3.1-4.3.6, 4.4.1-4.4.5	7.6.1, 7.6.2

6.3.3 Испытания для групп С-3, С-5 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом C=0. Для групп С-1, С-2, С-4, С-6 - по плану выборочного двухступенчатого контроля с объемом выборок $n_1 = n_2$ = 3% от партии, но не менее трех поставочных единиц (длин), составленных методом случайного отбора. Для первой выборки приемочное число C_1=0, браковочное число C_2=2. При числе дефектных изделий первой выборки, равном 1, проверяют вторую выборку по тому же показателю. Приемочное число суммарной (n_1 и n_2) выборки C_3=1.

Результаты испытаний второй выборки распространяют на всю партию.

При отрицательных результатах приемосдаточных испытаний решение принимают по ГОСТ 15.309

.

6.3.4 Проверку на соответствие требованиям 4.2.1.14 и 4.3.3 проводят в процессе производства.

6.4 Периодические испытания

6.4.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в год на кабелях или шнурах, прошедших приемосдаточные испытания.

Состав испытаний, деление состава испытаний на группы, должен соответствовать указанному в таблице 4.

Таблица 4

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П-1	Испытание на возникновение и прекращение частичных разрядов экранированных основных жил	4.2.2.5	7.3.3
П-2	Испытание шнуров на изгиб с кручением	4.2.3.2	7.4.1
П-3	Испытание кабелей на стойкость к изгибу	4.2.3.3	7.4.2
П-4	Испытание кабелей на стойкость к многократным перегибам через систему роликов	4.2.3.5	7.4.4
П-5	Испытание на стойкость к воздействию повышенной температуры окружающей среды	4.2.4.2	7.5.1
П-6	Испытание на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды	4.2.4.3	7.5.2
П-7	Испытание изоляции кабелей на озоностойкость	4.2.4.4	7.5.3

П-8	Проверка стойкости оболочки шнуров к воздействию смазочных масел, щелочных электролитов и жирных кислот	4.2.4.5	7.5.4-7.5.6
П-9	Испытание на нераспространение горения	5.2	7.5.10

Допускается увеличение периодичности испытаний по группам П-1, П-5, П-6, П-8, что должно быть указано в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

Допускается проводить в составе периодических испытаний другие виды испытаний или проверок, не указанные в таблице 4, что должно быть указано в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

6.4.2 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля на выборках образцов n_1 =3 и n_2 =6. В выборки включают образцы кабелей или шнуров от партий текущего выпуска или от последней принятой партии, взятые от разных строительных длин методом случайного отбора.

Для первой выборки приемочное число C_1=0, браковочное число C_2=2. При числе дефектных изделий первой выборки, равном 1, проверяют вторую выборку. Приемочное число суммарной (n_1 и n_2) выборки C_3=1.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний второй выборки приемку кабелей и шнуров прекращают. После устранения причин дефектов и получения удовлетворительных результатов периодических испытаний на удвоенной выборке приемку возобновляют

.

6.4.3 Испытания по группам проводят на самостоятельных выборках.

6.5 Типовые испытания

6.5.1 Типовые испытания проводят с целью проверки соответствия кабелей или шнуров требованиям настоящего стандарта и технических условий на кабели или шнуры конкретных марок при изменении конструкции, замене применяемых материалов или при изменении технологических процессов.

6.5.2 Испытания проводят по программе, согласованной в установленном порядке с разработчиком продукции. По результатам испытаний, оформленных протоколом и актом, принимается решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию.

6.5.3 Соответствие кабелей и шнуров 4.2.3.4, 4.2,3.6, 4.2.4.1, 4.2.4.6, 4.2.4.7, 4.2.5.1 проверяют методами контроля по 7.4.3, 7.4.5, 7.5.1, 7.5.7, 7.5.8, 7.5.9 соответственно. Испытания проводят на типопредставителях от группы кабелей или шнуров с одинаковыми материалами для изоляции или оболочки. Результаты испытаний распространяются на всю группу кабелей или шнуров, по которой проводились испытания.

7 Методы контроля

7.1 Общие требования

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

7.1.2 Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

7.2 Проверка конструкции

7.2.1 Конструкцию и конструктивные размеры (4.2.1.1-4.2.1.8, 4.2.1.10, 4.2.1.11) проверяют по ГОСТ 12177 и внешним осмотром при разделке концов кабелей или шнуров.

7.2.2 Отделяемость элементов кабелей или шнуров (4.2.1.9) проверяют внешним осмотром при разделке концов на длине не менее 0,25 м.

7.2.3 Проверку наличия неровностей на оболочке кабелей или шнуров (4.2.1.12) проводят по следующей методике.

Кабель или шнур длиной не менее 0,3 м укладывают на ровную поверхность с усилием, создающим плотное прилегание кабеля или шнура к этой поверхности. При этом один конец кабеля или шнура жестко закрепляют. Величину неровностей определяют металлическим щупом диаметром 2,0 мм - для кабелей и 0,8 мм - для шнуров, который вводится в просветы между кабелем или шнуром и поверхностью. Затем кабель или шнур поворачивают на 180° и проводят второе испытание.

Кабель или шнур считают выдержавшими испытание, если щуп не проходит в просвет.

7.2.4 Строительную длину (4.2.1.14) проверяют по ГОСТ 12177.

7.3 Проверка электрических параметров

7.3.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил (4.2.2.1) проверяют по ГОСТ 7229, электрическое сопротивление изоляции (4.2.2.3) - по ГОСТ 3345, электрическое сопротивление эластичных экранов (4.2.2.4) - по ГОСТ 17492.

7.3.2 Испытание напряжением кабелей и шнуров (4.2.2.2) проводят по ГОСТ 2990 в воздушной среде. Время приложения напряжения и условия проведения испытаний должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

7.3.3 Испытание на возникновение и прекращение частичных разрядов (4.2.2.5) проводят по ГОСТ 20074 и ГОСТ 2990 на образцах длиной не менее 1,5 м.

Испытательное напряжение переменного тока номинальной частоты 50 Гц поднимают до значения испытательного напряжения кабеля и снижают до 5000 В - для кабелей на номинальное напряжение 6000 В и до 8000 В - для кабелей на номинальное напряжение 10000 В со скоростью не более 1000 В/с, при этом фиксируют напряжение, при котором возникают и прекращаются частичные разряды с кажущимся зарядом единичного частичного разряда более 20 пКл.

Допускается концевые разделки образца погружать в трансформаторное масло по ГОСТ 982 на глубину (150±50) мм.

Кабели на номинальное напряжение 6000 В считают выдержавшими испытание, если напряжение возникновения частичных разрядов - не менее 9000 В, а напряжение прекращения частичных разрядов - не менее 6000 В; кабели на напряжение 10000 В - 12000 В и 10000 В соответственно.

7.4 Проверка стойкости к механическим воздействиям

7.4.1 Испытание шнуров на стойкость к изгибу с кручением (4.2.3.2) проводят по ГОСТ 24471.

Шнуры считают выдержавшими испытание, если после воздействия заданного числа циклов изгиба с кручением не произошло обрыва жил или короткого замыкания между жилами.

7.4.2 Испытание кабелей на стойкость к изгибу (4.2.3.3) проводят по ГОСТ 12182.8 на образцах длиной не менее 1,5 м.

Кабели считают выдержавшими испытание, если после воздействия заданного числа циклов изгиба образцы удовлетворяют требованиям 4.2.2.2, оболочка и изоляция не имеют трещин, видимых при внешнем осмотре, а число разрушенных проволок в каждой жиле не превышает 30%.

7.4.3 Испытание кабелей на стойкость к осевому кручению (4.2.3.4) проводят по ГОСТ 12182.7 на трех образцах длиной не менее 1,5 м. Расстояние между зажимами и значение растягивающего усилия должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок.

Оценка результатов - по 7.4.2.

7.4.4 Испытание кабелей на стойкость к многократному перегибу через систему роликов (4.2.3.5) проводят по ГОСТ 12182.1 по второму варианту деформирования испытуемого образца. Длина образцов должна быть указана в технических условиях на кабели конкретных марок.

Оценка результатов - по 7.4.2.

7.4.5 Стойкость кабелей к растяжению (4.2.3.6) проверяют по ГОСТ 12182.5 на трех образцах длиной не менее 0,5 м.

Кабели считают выдержавшими испытание, если после воздействия нагрузки не произошло обрыва жил или упрочняющих элементов конструкции.

7.5 Проверка стойкости к внешним воздействиям

7.5.1 Испытание кабелей или шнуров на стойкость к воздействию длительно допустимой температуры на токопроводящих жилах (4.2.4.1) и повышенной температуры окружающей среды (4.2.4.2) проводят по ГОСТ 16962.1 на трех образцах кабеля или шнура. Метод проведения испытания, длина образцов, время выдержки образцов в камере тепла или под токовой нагрузкой и время выдержки образцов в нормальных климатических условиях до и после проведения испытания должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

Кабели или шнуры считают выдержавшими испытание, если после воздействия повышенной температуры образцы удовлетворяют требованиям 4.2.2.2 или 4.2.2.3 и при внешнем осмотре на поверхности оболочки не обнаружено трещин.

7.5.2 Испытание кабелей или шнуров на стойкость к воздействию пониженной температуры окружающей среды (4.2.4.3) проводят по ГОСТ 17491 (метод испытания на изгиб при отрицательных температурах) на трех образцах кабеля или шнура.

Диаметр стержня или роликов, используемых при испытании, должен быть указан в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

Допускается подвергать образцы кабеля или шнура изгибам при температуре окружающей среды в помещении в течение не более 3 мин после удаления их из камеры холода.

Кабели или шнуры считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на поверхности оболочки не обнаружено трещин.

7.5.3 Испытание изоляции кабелей на озоностойкость (4.2.4.4) проводят по ГОСТ Р МЭК 60811-2-1 при концентрации озона (0,0150±0,0015)% объемных и деформации растяжения (20±1)%. Температура проведения испытания - (30±2) °С. Время выдержки образцов в испытательной камере - не менее 3 ч.

Кабели считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на поверхности образцов не обнаружено трещин.

7.5.4 Стойкость оболочки шнуров к воздействию смазочных масел (4.2.4.5) проверяют по ГОСТ Р МЭК 60811-2-1.

Результаты испытаний считают положительными, если физико-механические свойства материала оболочки после 24 ч пребывания в индустриальном масле И-40А или И-50А по ГОСТ 20799 при температуре (100±2) °С снизились не более чем на 20% по прочности при растяжении и не более чем на 35% по относительному удлинению при разрыве от исходных значений.

7.5.5 Стойкость оболочки шнуров к воздействию щелочных электролитов (4.2.4.5) проверяют по ГОСТ 9.030 (метод А) для шнуров с резиновой оболочкой или по ГОСТ 12020 для шнуров с оболочкой из поливинилхлоридного пластиката.

Результаты испытаний считают положительными, если после 24 ч пребывания в щелочном электролите плотностью от 1,14 до 1,15 г/см^3 с добавкой 10 г моногидрата лития на один литр при температуре (25±5) °С произошло увеличение массы образцов не более чем на 2% от исходного значения.

7.5.6 Стойкость оболочки шнуров к воздействию жирных кислот (4.2.4.5) проверяют по следующей методике:

а) образец оболочки шнура длиной (80±1) мм с предварительно удаленными изолированными жилами взвешивают и погружают в смесь жирных кислот (олеиновая - 60%, стеариновая - 20%, пальмитиновая - 20%);

б) образец шнура длиной не менее 300 мм, наружный диаметр которого измеряют до испытания, изгибают в U-образной форме и подвешивают в той же смеси так, чтобы концы испытуемого образца находились над смесью.

Оба образца оставляют погруженными в смесь в течение (96±1) ч при температуре (70±1) °С, после чего извлекают, вытирают насухо, охлаждают до комнатной температуры и повторно взвешивают и измеряют диаметр.

Результаты испытаний считают положительными, если после пребывания в смеси жирных кислот произошло увеличение массы образцов оболочки не более чем на 50%, а диаметра шнура - не более чем на 30% от исходных значений.

7.5.7 Испытание кабелей на стойкость к воздействию солнечного излучения (4.2.4.6) проверяют по ГОСТ 16962.1 (метод 211-1) на трех образцах кабелей длиной не менее 1,0 м каждый.

Кабели считают выдержавшими испытание, если при внешнем осмотре на поверхности оболочки не обнаружено трещин.

7.5.8 Испытание кабелей или шнуров на стойкость к воздействию плесневых грибов (4.2.4.7) проверяют по ГОСТ 20.57.406 (метод 214-2) на двух группах по три образца кабелей или шнуров длиной не менее 0,2 м каждый.

Кабели или шнуры считают выдержавшими испытание, если получены положительные результаты испытания первой (2 балла) и второй (3 балла) групп.

7.5.9 Методики испытания кабелей или шнуров на надежность (4.2.5.1) должны быть разработаны в соответствии с требованиями ГОСТ 27.410 и приведены в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

7.5.10 Испытание на нераспространение горения (5.2) проводят по ГОСТ 12176 или ГОСТ Р МЭК 332-1.

7.6 Проверка маркировки и упаковки

7.6.1 Проверку маркировки (4.3.1-4.3.6) и упаковки (4.4.1-4.4.5) проводят внешним осмотром и измерениями линейкой по ГОСТ 427.

7.6.2 Проверку прочности маркировочной надписи на оболочке, выполненной печатным способом (4.3.3), проводят легким десятикратным протиранием (в двух противоположных направлениях) ватным или марлевым тампоном, смоченным водой,

Результаты испытаний считают положительными, если после протирания не происходит окрашивание тампона.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование и хранение кабелей и шнуров должны соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

8.2 Условия транспортирования и хранения должны соответствовать:
- в части воздействия климатических факторов - ГОСТ 15150;
- в части воздействия механических факторов - ГОСТ 23216.

Группы условий транспортирования и хранения должны быть указаны в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

9 Указания по эксплуатации

9.1 Прокладка и эксплуатация кабелей и шнуров должны проводиться в соответствии с [1]- [6].

9.2 Допустимая температура на токопроводящих жилах (4.2.4.1) не должна превышать установленную в технических требованиях.

9.3 Минимально допустимые радиусы изгиба кабелей и шнуров при монтаже и эксплуатации должны соответствовать указанным в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

9.4 Растягивающая нагрузка на кабели не должна превышать 19,6 Н (2,0 кгс) на 1 $мм^2$ суммарного сечения всех токопроводящих жил.

9.5 Не допускается закручивание кабелей на угол более 2π рад на длине 1 м в любую сторону, завязывание шнуров в узлы.

9.6 Не допускается эксплуатация экранированных кабелей с наружной оболочкой, имеющей порезы, раздиры, пробоины и другие повреждения.

9.7 Токовые нагрузки кабелей при допустимой температуре на токопроводящих жилах и температуре окружающей среды 25 °С не должны превышать указанных в технических условиях на кабели конкретных марок.

Для повторно-кратковременных режимов работы электроприемников и температуры окружающей среды, отличающейся от 25 °С, токовые нагрузки кабелей пересчитывают в соответствии с [1].

9.8 Не допускается барабан с кабелем или шнуром класть плашмя, сматывать кабель или шнур через щеку барабана.

Перекатывание барабана с кабелем или шнуром необходимо производить по стрелке, нанесенной на щеку барабана и указывающей направление вращения барабана.

9.9 Дополнительные указания по эксплуатации указывают в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок.

10 Гарантии изготовителя

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

10.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливают в технических условиях на кабели или шнуры конкретных марок. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода кабелей или шнуров в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев с даты изготовления.

Библиография

[1] Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание, переработанное и дополненное (Москва, Энергоатомиздат, 2000)

[2] Правила безопасности ПБ 05-618-2003	Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах
[3] Правила безопасности ПБ 03-498-2002	Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом
[4] Правила безопасности ПБ 05-619-2003	Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом

[5] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (Утверждены Минэнерго России, постановление N 6 от 13.01.2003, зарегистрировано Минюстом России, постановление N 4145 от 22.01.2003)

[6] Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт (Утверждено Министерством угольной промышленности СССР 5 января 1975 года)

Текст документа сверен по:
официальное издание
М.: Стандартинформ, 2005