МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34834— 2022

КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Общие технические условия

(IEC 60502-2:2014, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 46 «Кабельные изделия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 марта 2022 г. № 149-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2022 г. № 667-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34834—2022 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г.

5 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международного стандарта IEC 60502-2:2014 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и кабельная арматура на номинальное напряжение от 1 кВ (U_m = 1,2 кВ) до 30 кВ (U_m = 36 кВ) включительно. Часть 2. Кабели на номинальное напряжение от 6 кВ (U_m = 7,2 кВ) до 30 кВ (U_m = 36 кВ)» [«Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) — Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)», NEQ]

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 55025—2012*

8 ИЗДАНИЕ (март 2023 г.) с изменением. Приказом от 27.12.2022 г. № 1667-ст заменить дату введения

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2022 г. № 667-ст ГОСТ Р 55025—2012 отменен с 1 января 2023 г.

8 В настоящем стандарте использованы объекты патентного права — полезные модели Российской Федерации:

Номер и название патента на полезную модель (изобретение)	Дата приоритета	Марка кабеля
№ 193725	05.08.2019	АПвВ, ПвВ, АПвББ, ПвББ, АПвП, ПвП, АПвБП, ПвБП, АПвВнг(А)-LS, ПвВнг(А)-LS, АПвББнг(А)-LS, ПвББнг(А)-LS, АПвПнг(А)-HF, ПвПнг(А)-HF, АПвБПнг(А)-HF, ПвБПнг(А)-HF, АПвБаВ, ПвБаВ, АПвБаП, ПвБаП, АПвБаВнг(А)-LS, ПвБаВнг(А)-LS, АПвБаПнг(А)-HF, ПвБаПнг(А)-HF, АПвКВ, ПвКВ, АПвКП, ПвКП, АПвКВнг(А)-LS, ПвКВнг(А)-LS, АПвКПнг(А)-HF, ПвКПнг(А)-HF АПвКаВ, ПвКаВ, АПвКаП, ПвКаП, АПвКаВнг(А)-LS, ПвКаВнг(А)-LS, АПвКаПнг(А)-HF, ПвКаПнг(А)-HF — трехжильные кабели с экраном из сплавов алюминия
№ 193823	01.08.2019	АПвВ, ПвВ, АПвББ, ПвББ, АПвП, ПвП, АПвБП, ПвБП, АПвВнг(А)-LS, ПвВнг(А)-LS, АПвББнг(А)-LS, ПвББнг(А)-LS, АПвПнг(А)-HF, ПвПнг(А)-HF, АПвБПнг(А)-HF, ПвБПнг(А)-HF, АПвБаВ, ПвБаВ, АПвБаП, ПвБаП, АПвБаВнг(А)-LS, ПвБаВнг(А)-LS, АПвБаПнг(А)-HF, ПвБаПнг(А)-HF, АПвКаВ, ПвКаВ, АПвКаП, ПвКаП, АПвКаВнг(А)-LS, ПвКаВнг(А)-LS, АПвКаПнг(А)-HF, ПвКаПнг(А)-HF — одножильные кабели с экраном из сплавов алюминия
№ 201420	02.07.2020	ПвВнг(А)-FRLS, ПвПнг(А)-FRHF, ПвББнг(А)-FRLS, ПвБПнг(А)-FRHF, ПвКВнг(А)-FRLS, ПвКПнг(А)-FRHF — трехжильные кабели
№ 201421	30.06.2020	ПвВнг(А)-FRLS, ПвПнг(А)-FRHF, ПвКаВнг(А)-FRLS, ПвКаПнг(А)-FRHF — одножильные кабели
№ 195228	31.10.2019	ПсПнг(А)-HF, ПсВнг(А)-LS, ПсБПнг(А)-HF, ПсББнг(А)-LS — кабели на номинальное напряжение 6 кВ
№ 204376	05.11.2020	РэПнг(А)-FRHF, РэВнг(А)-FRLS, РэБПнг(А)-FRHF, РэББнг(А)-FRLS, РэКПнг(А)-FRHF, РэКВнг(А)-FRLS — кабели трехжильные на номинальное напряжение 6—20 кВ
№ 204340	05.11.2020	РэПнг(А)-FRHF, РэВнг(А)-FRLS, РэБаПнг(А)-FRHF, РэБаВнг(А)-FRLS, РэКаПнг(А)-FRHF, РэКаВнг(А)-FRLS — кабели одножильные на номинальное напряжение 6—20 кВ
№ 199754	27.04.2020	ПвП, АПвП, ПвПг, АПвПг, ПвПгж, АПвПгж, ПвП2г, АПвП2г, ПвП2гж, АПвП2гж, ПвПу, АПвПу, ПвПуг,АПвПуг, ПвПугж, АПвПугж, ПвПу2г, АПвПу2г, ПвПу2гж, АПвПу2гж, ПвВ, АПвВ, ПвВнг(А)-LS, АПвВнг(А)-LS, ПвБП, АПвБП, ПвБПг, АПвБПг, ПвБПгж, АПвБПгж, ПвБП2г, АПвБП2г, ПвБП2гж, АПвБП2гж, ПвББ, АПвББ, ПвББнг(А)-LS, АПвББнг(А)-LS — одножильные кабели с экраном из алюминиевых проволок, плакированных медью
№ 200095	27.04.2020	ПвП, АПвП, ПвПг, АПвПг, ПвПгж, АПвПгж, ПвП2г, АПвП2г, ПвП2гж, АПвП2гж, ПвПу, АПвПу, ПвПуг, АПвПуг, ПвПугж, АПвПугж, ПвПу2г, АПвПу2г, ПвПу2гж, АПвПу2гж, ПвВ, АПвВ, ПвВнг(А)-LS, АПвВнг(А)-LS, ПвБП, АПвБП, ПвБПг, АПвБПг, ПвБПгж, АПвБПгж, ПвБП2г, АПвБП2г, ПвБП2гж, АПвБП2гж, ПвББ, АПвББ, ПвББнг(А)-LS, АПвББнг(А)-LS — трехжильные кабели с экраном из алюминиевых проволок, плакированных медью
№ 207449	30.06.2021	АПвВнг(А)-LS, ПвВнг(А)-LS, АПвБаВнг(А)-LS, ПвБаВнг(А)-LS, АПвКаВнг(А)-LS, ПвКаВнг(А)-LS,АРэВнг(А)-LS, РэВнг(А)-LS, АРэБаВнг(А)-LS, РэБаВнг(А)-LS, АРэКаВнг(А)-LS, РэКаВнг(А)-LS — одножильные кабели
№ 207450	30.06.2021	АПвВнг(А)-LS, ПвВнг(А)-LS, АПвББнг(А)-LS, ПвББнг(А)-LS, АПвКВнг(А)-LS, ПвКВнг(А)-LS, АРэВнг(А)-LS, РэВнг(А)-LS, АРэББнг(А)-LS, РэББнг(А)-LS, АРэКВнг(А)-LS, РэКВнг(А)-LS — трехжильные кабели

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2022, 2023



В Российской Федерации 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 4
5 Технические требования 7
5.1 Общие требования 7
5.2 Характеристики 7
6 Требования безопасности 20
6.1 Общие требования 20
6.2 Требования электрической безопасности 20
6.3 Требования пожарной безопасности 20
6.4 Требования охраны окружающей среды 21
7 Правила приемки 21
7.1 Общие требования 21
7.2 Категории испытаний 21
7.3 Приемо-сдаточные испытания 21
7.4 Периодические испытания 22
7.5 Типовые испытания 23
8 Методы контроля 23
8.1 Общие требования 23
8.2 Проверка конструкции 24
8.3 Проверка электрических параметров 25
8.4 Проверка стойкости к механическим воздействиям 29
8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам 29
8.6 Проверка характеристик изоляции, внутренней и наружной оболочек 31
8.7 Проверка надежности 32
8.8 Проверка маркировки и упаковки 32
8.9 Проверка требований пожарной безопасности 33
9 Транспортирование и хранение 35
10 Указания по эксплуатации 35
11 Гарантии изготовителя 37
Приложение А (рекомендуемое) Геометрические размеры усиленной оболочки из полиэтилена с продольными ребрами жесткости 38
Приложение Б (обязательное) Метод проверки удельного объемного электрического сопротивления экструдированных электропроводящих экранов 39
Библиография 41

Поправка к ГОСТ 34834—2022 Кабели силовые с экструдированной изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 12 2024 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Общие технические условия

Power cables with extruded insulation for rated voltages from 6 up to and including 35 kV. General specifications

Дата введения — 2023—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на силовые кабели с экструдированной изоляцией (далее — кабели), предназначенные для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное напряжение переменного тока от 6 до 35 кВ включительно номинальной частотой 50 Гц.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные 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 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.14 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности

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

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

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1579 (ИСО 7801—84) Проволока. Метод испытания на перегиб

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 10446 (ИСО 6892—84) Проволока. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12177 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции

ГОСТ 12179 Кабели и провода. Метод определения тангенса угла диэлектрических потерь

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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

Издание официальное

ГОСТ 15845 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 16962.1 (МЭК 68-2-1—74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

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

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

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

ГОСТ 24621 (ISO 868:2003) Пластмассы и эбонит. Определение твердости при вдавливании с помощью дюрометра (твердость по Шору)

ГОСТ 27893 Кабели связи. Методы испытаний

ГОСТ 28114 (МЭК 885-2—87, МЭК 885-3—88) Кабели. Метод измерения частичных разрядов

ГОСТ 30630.2.1 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ IEC 60331-1 Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 1. Метод испытания кабелей на номинальное напряжение до 0,6/1,0 кВ включительно и наружным диаметром более 20 мм при воздействии пламени температурой не менее 830 °С одновременно с механическим ударом

ГОСТ IEC 60332-1-2 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов

ГОСТ IEC 60332-1-3 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-3. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания на образование горящих капелек/частиц

ГОСТ IEC 60332-3-21 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-21. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория A F/R

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 A

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

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

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

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

ГОСТ IEC 60811-405 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 405. Разные испытания. Испытание изоляции и оболочек кабеля из поливинилхлоридных композиций на термическую стабильность

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

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

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

ГОСТ IEC 60811-503 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 503. Механические испытания. Испытание оболочек на усадку

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

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

ГОСТ IEC 60811-509 Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 509. Механические испытания. Испытание изоляции и оболочек на стойкость к растрескиванию (испытание на тепловой удар)

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на ссылочный документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

3.2 **ориентировочное значение:** Значение параметра, не подлежащее контролю измерениями, используемое для расчетов геометрических размеров кабеля.

3.3 **среднее значение:** Среднеарифметическое значение, полученное по результатам всех измерений параметра.

3.4 **справочное значение:** Значение, которое не подлежит контролю и используется при расчетах или выборе материала.

3.5 **номинальное напряжение *U*:** Номинальное напряжение переменного тока (номинальное переменное напряжение) между токопроводящими жилами кабеля.

3.6 **номинальное напряжение U_0:** Номинальное напряжение переменного тока (номинальное переменное напряжение) между каждой из токопроводящих жил и землей, экраном или броней кабеля.

3.7 **максимальное напряжение U_m:** Максимальное напряжение переменного тока сети (номинальное переменное напряжение), при котором допускается эксплуатация кабеля.

3.8 **водоблокирующие элементы:** Элементы конструкции кабеля (ленты или нити), обладающие свойством многократного увеличения своего объема при воздействии воды.

3.9 **герметизированный кабель:** Кабель, содержащий водоблокирующие элементы в целях препятствия проникновению воды в кабель и ее продольному распространению.

3.10 **нераспространение горения:** Способность кабеля или группы совместно проложенных кабелей самостоятельно прекращать горение после удаления источника зажигания.

3.11 **дымообразование:** Способность кабеля образовывать дым при горении или тлении.

3.12 **коррозионно-активные газообразные продукты горения:** Газообразные продукты деструкции полимерных композиций, выделяющиеся при горении и тлении кабеля, вызывающие коррозионное разрушение металлических конструкций и элементов электронных устройств.

3.13 **огнестойкий барьер:** Диэлектрический слой изоляционной системы огнестойкого кабеля, обеспечивающий сохранение функционирования кабеля при воздействии открытого пламени в течение заданного времени.

3.14 **огнестойкость:** Способность кабеля сохранять работоспособность при воздействии пламени в течение заданного времени.

3.15 **тип исполнения кабеля:** Группа однородной кабельной продукции, характеризующаяся общей совокупностью нормированных показателей пожарной опасности.

3.16 **категория кабелей по нераспространению горения:** Обозначение исполнения кабелей, характеризующееся нормируемым суммарным объемом неметаллических элементов совместно проложенных кабелей, при котором после удаления источника зажигания прекращается самостоятельное горение кабелей.

Примечание — Категория A F/R — по ГОСТ IEC 60332-3-21; категория A — по ГОСТ IEC 60332-3-22; категория B — по ГОСТ IEC 60332-3-23.

3.17 **старение:** Совокупность физических и химических процессов, происходящих в полимерном материале и приводящих к необратимым изменениям свойств.

3.18 **электрохимическое старение:** Старение полимерной экструдированной изоляции кабеля, имеющее место при одновременном действии электрического поля и воды, диффундирующей извне, и приводящее к зарождению и росту водных триингов.

3.19 **термическое старение экструдированной изоляции и электропроводящих полимерных экранов:** Старение, происходящее под действием повышенных температур и представляющее собой совокупность таких процессов, как десорбция антиоксидантов, диффузия примесей из электропроводящих экранов в изоляцию, термоокислительная деструкция.

3.20 **триингостойкий сшитый полиэтилен:** Сшитый полиэтилен, в состав которого введены ингредиенты, замедляющие развитие электрохимического старения.

3.21 **нетриингостойкий сшитый полиэтилен:** Сшитый полиэтилен, в состав которого не введены ингредиенты, замедляющие развитие электрохимического старения.

3.22 **длительно допустимая температура нагрева токопроводящей жилы:** Допустимая температура нагрева токопроводящей жилы кабеля при нормальном режиме эксплуатации.

3.23 **предельная температура нагрева токопроводящей жилы при коротком замыкании:** Максимальная температура нагрева токопроводящей жилы кабеля в режиме короткого замыкания, при которой не происходит необратимой деформации изоляции.

3.24 **допустимая температура нагрева токопроводящей жилы по условию невозгорания кабеля:** Максимальная температура нагрева токопроводящей жилы, при которой не происходит возгорания кабеля в режиме короткого замыкания.

3.25

назначенный срок хранения: Календарная продолжительность, при достижении которой хранение объекта может быть продолжено только после принятия решения о возможности продления данного показателя.

[ГОСТ 27.002—2015*, статья 3.3.13]

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Кабели подразделяют по следующим признакам:

а) по материалу токопроводящих жил:

- медные токопроводящие жилы (без обозначения);
- алюминиевые токопроводящие жилы (А);

б) по типу материала изоляции токопроводящих жил:

- изоляция из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести или пониженной пожарной опасности (В);
- изоляция из сшитого полиэтилена (Пв);
- изоляция из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов (Пс);

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 27.102—2021 «Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения» (см. статью 35).

- изоляция из этиленпропиленовой резины (Рэ);

в) по типу металлического экрана:

- из медных проволок или медных лент (без обозначения);
- из проволок из алюминиевого сплава* (ас);
- из алюминиевых проволок, плакированных медью (ам);

г) по наличию и типу брони:

- небронированные:

с изоляцией из сшитого полиэтилена или из этиленпропиленовой резины (без обозначения),

с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов (Г);

- бронированные:

броня из стальных оцинкованных лент (Б),

броня из лент алюминия или алюминиевого сплава (Ба),

броня из круглых стальных оцинкованных проволок (К),

броня из круглых проволок из алюминия или алюминиевого сплава (Ка);

д) по типу материала наружной оболочки:

- из поливинилхлоридного пластиката, в том числе пониженной горючести или пониженной пожарной опасности (В);
- из полиэтилена или из полимерной композиции, не содержащей галогенов (П);
- усиленная оболочка из полиэтилена (Пу);

е) по исполнению в части показателей пожарной опасности:

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

по категории А F/R — нг(А F/R),

по категории А — нг(А),

по категории В — нг(В);

- не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением — нг(…)**-LS;
- не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении нг(…)-HF;
- огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением — нг(…)-FRLS(…)***;
- огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении нг(…)-FRHF(…)***;

ж) по наличию герметизирующих элементов:

- водоблокирующие ленты под металлическим экраном (г);
- водоблокирующие ленты под металлическим экраном и алюмополимерная лента поверх разделительного слоя (2г);
- водоблокирующие нити в токопроводящей жиле и/или водоблокирующие ленты поверх токопроводящей жилы (ж);

и) по конструктивному исполнению токопроводящих жил:

- однопроволочные (о);
- многопроволочные (м);
- круглые (к);
- секторные (с).

4.2 Структура обозначения марок кабелей

Обозначение марки кабеля формируют в зависимости от конструкции кабеля из букв, приведенных в скобках в 4.1, перечисления а), б) и г)—ж).

---

* В Российской Федерации проволоки из алюминиевого сплава должны быть изготовлены из катанки из сплава 8176 по ГОСТ Р 58019—2017 «Катанка из алюминиевых сплавов марок 8176 и 8030. Технические условия».

** Указывают соответствующую категорию: А F/R, А или В.

*** Указывают нормируемое время, в течение которого кабель сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени.

В обозначении марки небронированных кабелей буква «Г» [перечисление г)] должна ставиться после буквы, обозначающей материал наружной оболочки [перечисление д)], например ВВГ.

Допускается вводить в обозначение марки дополнительные буквы с расшифровкой их в технической документации на кабели конкретных марок.

Примеры обозначений марок кабеля:

- кабель с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с усиленной наружной оболочкой из полиэтилена, небронированный с водоблокирующей лентой под металлическим экраном и алюмополимерной лентой — АПвПу2г;

- кабель с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с броней из стальных оцинкованных лент, с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, не распространяющий горение по категории В — ПвБВнг(В);

- кабель с медными жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, небронированный, с наружной оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющий горение по категории А — ПвПнг(А)-HF;

- кабель с медными жилами, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, небронированный, с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, не распространяющий горение по категории А — ВВГнг(А);

- кабель с медными жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, небронированный, с наружной оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, не распространяющий горение по категории А, огнестойкий (время, в течение которого кабель сохраняет работоспособность, составляет не менее 120 мин) — РэПнг(А)-FRHF(120).

4.3 Номинальное напряжение U_0/U (U_m) кабелей:

- с изоляцией из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины устанавливают из ряда: 3,6/6(7,2); 6/10(12); 8,7/15(17,5); 12/20(24); 18/30(36); 20/35(42) кВ;

- с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов: 3,6/6 (7,2) кВ.

4.4 Число токопроводящих жил — 1 или 3.

4.5 Номинальное сечение токопроводящих жил устанавливают из ряда: 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 625, 630, 800, 1000,1200, 1400, 1600 мм^2.

Номинальное сечение токопроводящих жил трехжильных кабелей должно быть не более 400 мм^2.

Кабели с номинальным сечением токопроводящих жил 16 и 25 мм^2 изготовляют только на напряжение 6 и 10 кВ.

4.6 В условное обозначение кабелей должны входить:

- марка кабеля с добавлением через дефис буквы «Т» (для кабелей в климатическом исполнении Т), через пробел — группы цифр (через знак умножения), обозначающих число и номинальное сечение токопроводящих жил.

За цифрами, обозначающими номинальное сечение жил, добавляют буквы: «ок», «ос», «мк» или «мс» по 4.1, перечисление и). Затем через дробь указывают номинальное сечение металлического экрана и добавляют буквы «ас», «ам» или без обозначения по 4.1, перечисление в);

- значение номинального напряжения U (через тире);

- обозначение нормативного документа на кабель конкретной марки (через пробел).

Примеры условных обозначений:

- кабеля марки ПвПу в климатическом исполнении Т, с одной медной многопроволочной круглой токопроводящей жилой номинальным сечением 70 мм^2, с медным экраном номинальным сечением 16 мм^2, на номинальное напряжение 35 кВ:

Кабель ПвПу-Т 1×70мк/16 — 35 НД[*]

- кабеля марки ПвБВнг(А)-LS в климатическом исполнении УХЛ, с тремя медными многопроволочными секторными жилами номинальным сечением 240 мм^2, с медным экраном номинальным сечением 25 мм^2, на номинальное напряжение 10 кВ:

Кабель ПвБВнг(А)-LS 3×240мс/25 — 10 НД[*]

[*] Обозначение нормативного документа на кабели конкретных марок.

- кабеля марки АВВГнг(А) в климатическом исполнении УХЛ, с тремя алюминиевыми многопроволочными секторными жилами номинальным сечением 300 мм^2, с медным экраном номинальным сечением 35 мм^2, на номинальное напряжение 6 кВ:

Кабель АВВГнг(А) 3×300мс/35 — 6 НД[*]

- кабеля марки ПвПнг(А)-HF в климатическом исполнении УХЛ, с одной медной многопроволочной круглой жилой номинальным сечением 800 мм^2, с медным экраном номинальным сечением 35 мм^2, на номинальное напряжение 35 кВ:

*Кабель ПвПнг(А)-HF 1×800мк/35 — 35 НД**

- кабеля марки АПвБП в климатическом исполнении УХЛ с тремя многопроволочными круглыми алюминиевыми жилами номинальным сечением 150 мм^2, с экраном из проволок алюминиевого сплава номинальным сечением 25 мм^2, на номинальное напряжение 10 кВ:

*Кабель АПвБП 3×150мк/25ас — 10 НД**

5 Технические требования

5.1 Общие требования

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

Нормативные документы на кабели конкретных марок должны содержать все технические требования, предусмотренные настоящим стандартом. Уровень технических требований должен быть не ниже установленных настоящим стандартом.

5.1.2 Кабели должны соответствовать климатическим исполнениям УХЛ, Т, категорий размещения 1—5 по ГОСТ 15150.

5.2 Характеристики

5.2.1 Требования к конструкции

5.2.1.1 Конструкции и конструктивные размеры кабелей должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

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

- число и номинальное сечение токопроводящих жил, мм^2;
- номинальное сечение металлического экрана, мм^2;
- расчетный наружный диаметр кабеля (справочные значения), мм;
- расчетная масса 1 км кабеля (справочные значения), кг.

Допускается указывать другие конструктивные размеры или другую информацию в нормативных документах на кабели конкретных марок. Например, объем или массу неметаллических элементов конструкции, л/м (кг/м), теплоту сгорания кабеля, кДж/м.

5.2.1.3 Токопроводящие жилы кабелей должны быть алюминиевыми или медными, круглой или секторной формы и соответствовать классу 1 или 2 ГОСТ 22483.

Токопроводящие жилы должны быть одно- или многопроволочными, номинальным сечением в соответствии с таблицей 1.

[*] Обозначение нормативного документа на кабели конкретных марок.

Таблица 1

Тип токопроводящей жилы		Номинальное сечение жилы, мм^2				
		Номинальное напряжение кабеля, кВ				
		6	10	15	20	30 и 35
Медная	Для одножильных кабелей					
	однопроволочная	10—50	16—50	—		
	многопроволочная	10—1600[1)]	16—1600[1)]	35—1600[1)]	50—1600[1)]	
	Для трехжильных кабелей					
	многопроволочная круглая	10—400	16—400	35—400	50—400	
	многопроволочная секторная	50—400	95—400	120—400		—
Алюминиевая	Для одножильных кабелей					
	однопроволочная	16—400		—		
	многопроволочная	16—1600		35—1600	50—1600	
	Для трехжильных кабелей					
	однопроволочная круглая	16—400		—		
	многопроволочная круглая	16—400		35—400	50—400	
	однопроволочная, многопроволочная секторная	25—400	95—400	120—400		—

[1)] Токопроводящие жилы номинальным сечением 1200 мм^2 и более следует изготовлять из трех, четырех или пяти уплотненных секторов.

Примечание — Применение токопроводящих жил сечением менее приведенных в таблице не рекомендуется. Однако если требуется жила меньшего сечения, то необходимо или увеличить диаметр жилы за счет экрана по жиле, или увеличить толщину изоляции, чтобы ограничить максимальную напряженность электрического поля (до значений, вычисленных по наименьшему сечению жилы, указанному в таблице), возникающую в изоляции при приложении испытательных напряжений.

Многопроволочные токопроводящие жилы должны быть уплотненными.

Радиус закругления однопроволочных секторных жил кабелей на номинальное напряжение 10—20 кВ должен быть не менее 2 мм, кабелей на номинальное напряжение 6 кВ — не менее 1 мм.

Токопроводящие жилы кабелей с индексами «гж» и «2гж» должны быть устойчивы к продольному распространению воды. Способ обеспечения продольной герметичности многопроволочных токопроводящих жил должен быть указан в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.4 Многопроволочные алюминиевые токопроводящие жилы должны быть изготовлены из алюминиевых проволок, временное сопротивление (прочность при разрыве) которых до скрутки в жилу должно быть:

- минимальное — 125 Н/мм^2;
- максимальное — 205 Н/мм^2.

Временное сопротивление (прочность при разрыве) алюминиевых однопроволочных токопроводящих жил должно соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное сечение жилы, мм^2	Прочность при разрыве, Н/мм^2	
	минимальная	максимальная
16	110	165
25 и 35	60	130
50	60	110
70—400	60	90

5.2.1.5 Поверх каждой токопроводящей жилы кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины, кроме огнестойких кабелей, должен быть экструдированный экран из электропроводящей сшитой полимерной композиции толщиной (0,6 ± 0,3) мм. Для кабелей с круглыми токопроводящими жилами номинальным сечением 300 мм^2 и более толщина экструдированного электропроводящего экрана должна быть (0,9 ± 0,3) мм. Для кабелей с токопроводящими жилами секторной формы номинальным сечением 95—400 мм^2 толщина экструдированного электропроводящего экрана должна быть $0{,}6^{+0{,}6}_{-0{,}3}$ мм.

На внешней поверхности электропроводящего экрана по токопроводящей жиле не должно быть выступов более 80 мкм. Выступы более 40 мкм могут быть только единичными, при этом отношение высоты выступа к максимальному размеру его основания должно быть не более 1/3.

В огнестойких кабелях поверх токопроводящей жилы, которая должна быть изготовлена из медной проволоки, должен быть наложен электропроводящий слой и огнестойкий барьер. Конструкция огнестойкого барьера должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок. Допускается отсутствие огнестойкого барьера при условии выполнения требований 6.3.6.

В кабелях с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката и из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, экран поверх токопроводящей жилы не накладывают.

5.2.1.6 Поверх электропроводящего экрана или поверх огнестойкого барьера, или поверх скрепляющего слоя должна быть наложена изоляция из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины.

Номинальная толщина изоляции из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины должна соответствовать указанной в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное сечение жилы, мм^2	Номинальная толщина изоляции из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины, мм, при номинальном напряжении кабеля, кВ					
	6	10	15	20	30	35
10—185	2,5	3,4	4,5	5,5	8,0	8,5
240	2,6					
300	2,8					
400	3,0					
500—1600	3,2					

В изоляции из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины не должно быть полостей и инородных включений размером более 200 мкм. Не допускаются выступы изоляции внутрь электропроводящего экрана по жиле высотой более 200 мкм.

5.2.1.7 Номинальная толщина изоляции токопроводящих жил кабелей на номинальное напряжение 6 кВ из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должна быть 3,4 мм.

Изоляция из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должна быть экструдирована (выпрессована), плотно прилегать к токопроводящей жиле и отделяться от токопроводящей жилы без повреждения жилы и самой изоляции.

5.2.1.8 Среднее значение толщины изоляции должно быть не менее номинального значения. Минимальное значение толщины изоляции не должно быть меньше номинального значения более чем на $0,1 + 0,1\delta_{и}$, где $\delta_{и}$ — номинальная толщина изоляции, мм.

Разность между максимальным и минимальным значениями толщины изоляции, измеренными в одном сечении, выраженная в процентах от максимального значения толщины изоляции кабелей с круглыми жилами, должна быть не более 15 %, толщины изоляции кабелей с секторными жилами — не более 25 %.

5.2.1.9 Поверх изоляции из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины должен быть экструдированный экран из электропроводящей сшитой полимерной композиции толщиной (0,6 ± 0,3) мм.

Для кабелей с токопроводящими жилами секторной формы номинальным сечением 95—400 мм^2 толщина экструдированного электропроводящего экрана должна быть $0,6^{+0,6}_{-0,3}$ мм.

Экструдированный электропроводящий экран поверх изоляции секторных токопроводящих жил должен легко отделяться от изоляции при разделке кабеля.

На внутренней поверхности электропроводящего экрана по изоляции не должно быть выступов более 80 мкм. Выступы более 40 мкм могут быть только единичными, при этом отношение высоты выступа к максимальному размеру его основания должно быть не более 1/3.

5.2.1.10 Изолированные жилы трехжильных кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны иметь отличительную расцветку или маркировку цифрами.

Расцветка должна быть сплошной или в виде продольной полосы шириной не менее 2,5 мм. Цвет изоляции жил и цвет продольной полосы (при ее наличии) должен быть установлен в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Изоляция одножильных кабелей из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, может быть любого цвета.

В кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины по согласованию с заказчиком (потребителем) допускается нанесение цифровой маркировки на поверхность электропроводящего экрана по изоляции или по слою лент из электропроводящей бумаги, или электропроводящей синтетической ленты, или электропроводящей водоблокирующей ленты. Цвет цифр должен быть контрастным по отношению к цвету поверхности электропроводящего экрана или электропроводящей бумаги, или электропроводящей синтетической ленты, или электропроводящей водоблокирующей ленты.

Цифровое обозначение жил должно быть нанесено печатным способом, начиная с цифры 1. Высота цифр — не менее 5 мм, ширина — не менее 2 мм. Расстояние между цифрами должно быть не более 35 мм. Маркировка должна быть четкой и прочной.

5.2.1.11 Экранированные, изолированные сшитым полиэтиленом или этиленпропиленовой резиной секторные жилы трехжильных кабелей должны быть скручены в сердечник с шагом скрутки не более $50D_{ск}$, где $D_{ск}$ — диаметр окружности, описанной по скрученным жилам, равный $2,12h$, где h — высота сектора экранированной изолированной жилы, мм.

5.2.1.12 Экранированные изолированные сшитым полиэтиленом или этиленпропиленовой резиной круглые жилы трехжильных кабелей с общим металлическим экраном (для кабелей на номинальное напряжение 10 кВ) должны быть скручены в сердечник с шагом скрутки не более $30D_{ск}$, где $D_{ск} = 2,15d_{э}$; $d_{э}$ — расчетный диаметр экранированной жилы кабеля, мм.

Промежутки между жилами должны быть заполнены. Центральное заполнение должно быть выполнено из жгута из негигроскопичного волокнистого или полимерного материала или из жгута, выпрессованного из полимерной композиции, наружным диаметром $d_{ц} = 0,156d_{э}$ (справочное значение). В герметизированных кабелях центральное заполнение может быть выполнено жгутом из водоблокирующих лент или нитей.

Для придания кабелю практически круглой формы заполнение наружных промежутков должно быть выполнено экструзией внутренней оболочки из электропроводящей полимерной композиции. Заполнение должно легко удаляться при разделке кабеля. Ориентировочное значение толщины экструдированной внутренней оболочки приведено в таблице 4.

Полимерная композиция для внутренней оболочки должна быть совместима с материалом изоляции и наружной оболочки. Прочность при разрыве полимерной композиции — не менее 4 Н/мм^2, относительное удлинение при разрыве — не менее 50 % (справочные значения).

Полимерные композиции для экструдированной электропроводящей внутренней оболочки должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Таблица 4

В миллиметрах

Диаметр по скрутке изолированных жил $D_{ск}$	Ориентировочное значение толщины экструдированной внутренней оболочки
До 25 включ.	1,0
Св. 25 до 35 включ.	1,2
Св. 35 до 45 включ.	1,4
Св. 45 до 60 включ.	1,6
Св. 60 до 80 включ.	1,8
Св. 80	2,0

5.2.1.13 Изолированные поливинилхлоридным пластикатом или сшитой полимерной композицией, не содержащей галогенов, жилы круглой формы трехжильных кабелей должны быть скручены в сердечник с шагом скрутки не более $30D_{ск}$, где $D_{ск} = 2{,}15d$, где d — диаметр круглой изолированной жилы, мм; секторные изолированные жилы должны быть скручены с шагом скрутки не более $50D_{ск}$, где $D_{ск}$ — диаметр окружности, описанной по скрученным жилам, мм; $D_{ск} = 2{,}12h$. Допускается наложение с зазором поверх сердечника кабеля скрепляющей обмотки из одной или двух полимерных лент.

Для придания кабелю с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, практически круглой формы внутренний и наружные промежутки между жилами должны быть заполнены.

Внутренний промежуток может быть заполнен жгутом из негигроскопичного волокнистого или полимерного материала или жгутом, выпрессованным из полимерной композиции.

Заполнение наружных промежутков между жилами должно быть осуществлено одновременно с наложением внутренней экструдированной оболочки. Допускается наложение двухслойной внутренней эструдированной оболочки.

Ориентировочные значения толщины однослойной или суммарное значение двухслойной экструдированной внутренней оболочки приведены в таблице 4.

Полимерная композиция для внутренней оболочки должна быть совместима с материалом изоляции и наружной оболочки.

Внутренняя оболочка не должна свариваться с изоляцией и при разделке кабеля должна отделяться без повреждения изоляции.

Допускается заполнение наружных промежутков между круглыми изолированными жилами жгутами из негигроскопичных волокнистых или полимерных материалов с наложением скрепляющей ленты, поверх которой должна быть наложена экструдированная внутренняя оболочка. Вместо экструдированной внутренней оболочки допускается обмотка сердечника кабеля слоем лент из полимерного материала, совместимого с материалами изоляции и наружной оболочки. Ориентировочное значение толщины слоя полимерных лент поверх сердечника кабеля должно быть 0,4 мм при $D_{ск} \leq 40$ мм и 0,6 мм — при $D_{ск} > 40$ мм.

Кабели с секторными жилами в случае наложения обмотки из полимерных лент вместо экструдированной внутренней оболочки могут не иметь заполнения наружных промежутков между жилами.

Допускается по согласованию с заказчиком в трехжильных кабелях с жилами круглой формы наложение внутренней экструдированной оболочки без заполнения наружных промежутков между жилами. Это должно быть указано в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.14 Поверх изоляции одножильных и поверх экструдированной внутренней оболочки или обмотки полимерными лентами трехжильных кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, поверх электропроводящего экрана по изоляции из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины жил одножильных и трехжильных кабелей с жилами круглой формы, а также поверх сердечника кабелей с секторными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины должен быть наложен обмоткой слой толщиной не менее 0,2 мм из ленты или лент электропроводящей бумаги или электропроводящей ленты. Допускается вместо обмотки лентами наложение экструдированного слоя из электропроводящей полимерной композиции.

В трехжильных кабелях с круглыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины с общим металлическим экраном слой электропроводящей бумаги или электропроводящей синтетической ленты должен быть наложен поверх электропроводящей внутренней оболочки.

В герметизированных кабелях вместо слоя электропроводящей бумаги или электропроводящей синтетической ленты должен быть наложен обмоткой слой электропроводящей водоблокирующей ленты.

5.2.1.15 Поверх слоя электропроводящих лент в кабелях всех типов должен быть наложен металлический экран.

Металлический экран может быть выполнен из медных проволок или из алюминиевых проволок, плакированных медью, или проволок из алюминиевого сплава. Проволоки экрана из алюминиевого сплава должны быть стойкими к коррозии.

Номинальный диаметр медных проволок должен быть 0,7—3,0 мм, проволок из алюминиевого сплава или алюминиевых проволок, плакированных медью, — 0,9—3,0 мм. Поверх медных проволок и алюминиевых проволок, плакированных медью, должна быть спирально наложена медная лента номинальной толщиной не менее 0,1 мм и шириной не менее 8,0 мм или пасма из медных проволок номинальным диаметром не менее 0,1 мм. Поверх проволок из алюминиевого сплава должна быть спирально наложена лента из алюминия или алюминиевого сплава номинальной толщиной не менее 0,1 мм и шириной не менее 8,0 мм.

Максимальное расстояние между соседними проволоками экрана — 8,0 мм, при этом среднее расстояние* не должно превышать 4,0 мм.

Разрывы проволок экрана, металлической ленты или пасмы не допускаются. Поверх проволок экрана, наложенного на круглые жилы трехжильных кабелей, металлическую ленту или пасму допускается не накладывать.

Временное сопротивление проволок из алюминиевого сплава и алюминиевых проволок, плакированных медью, должно быть не менее 75 Н/мм^2 и не более 170 Н/мм^2, относительное удлинение при разрыве — не менее 2 % и не более 20 %.

Номинальное сечение медного экрана в одножильных кабелях и трехжильных кабелях с секторными жилами и суммарное сечение медных экранов, наложенных на каждую изолированную круглую жилу в трехжильных кабелях, должно быть рассчитано по условиям эксплуатации и определено проектом, но не менее 10 мм^2 для кабелей с номинальным сечением 10 мм^2, не менее 16 мм^2 — для кабелей с жилами номинальным сечением 16—120 мм^2, не менее 25 мм^2 — для кабелей с жилами номинальным сечением 150—300 мм^2 и не менее 35 мм^2 — для кабелей с жилой сечением 400 мм^2 и более.

Номинальное сечение экрана из проволок из алюминиевого сплава и проволок алюминиевых, плакированных медью, должно быть не менее 25 мм^2 для кабелей с жилами номинальным сечением 16—120 мм^2, не менее 35 мм^2 — для кабелей с жилами номинальным сечением 150—300 мм^2 и не менее 50 мм^2 — для кабелей с жилой сечением 400 мм^2 и более.

Сечение металлической ленты или пасмы включается в сечение экрана. Сечение металлической ленты или пасмы в одножильных кабелях не должно превышать 10 % сечения экрана.

Допускается изготовление кабелей с увеличенным сечением металлического экрана, значение которого оговаривается при заказе. В этом случае диаметр проволок экрана может быть увеличен.

В кабелях с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, поверх слоя электропроводящих лент допускается по согласованию с заказчиком наложение экрана из медных лент. Тип экрана, а также его нормируемое сечение должны быть указаны в технических условиях на кабели конкретных марок. В этом случае сечение экрана должно быть оговорено при заказе.

5.2.1.16 Экранированные металлическими проволоками круглые токопроводящие жилы трехжильных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины должны быть скручены в сердечник с шагом скрутки не более $30D_{ск}$, где $D_{ск} = 2{,}15d_э$, где $d_э$ — расчетный диаметр экранированной жилы кабеля, мм.

Промежутки между жилами должны быть заполнены. Центральное заполнение должно быть выполнено из жгута из негигроскопичного волокнистого или полимерного материала или из жгута, выпрессованного из полимерной композиции, наружным диаметром $d_ц = 0{,}156d_э$ (справочное значение).

* Среднее арифметическое значение расстояний между соседними проволоками экрана, измеренных в одном сечении кабеля.

В герметизированных кабелях центральное заполнение может быть выполнено жгутом из водоблокирующих лент или нитей.

Для придания кабелю практически круглой формы заполнение должно быть выполнено экструзией внутренней оболочки из полимерной композиции. Заполнение должно легко удаляться при разделке кабеля. Ориентировочное значение толщины экструдированной внутренней оболочки приведено в таблице 4.

Полимерная композиция для внутренней оболочки должна быть совместима с материалом изоляции и наружной оболочки. Прочность при разрыве полимерной композиции — не менее 4 Н/мм^2, относительное удлинение при разрыве — не менее 50 % (справочные значения).

Полимерные композиции для экструдированной внутренней оболочки должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.17 Поверх металлического экрана одножильных кабелей и трехжильных кабелей с секторными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины и трехжильных кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, с круглыми и секторными жилами должен быть наложен разделительный слой толщиной не менее 0,15 мм из лент крепированной кабельной бумаги, или полимерной ленты, или лент нетканого полотна. Допускается применение других лент в конструкциях кабелей специального назначения.

В герметизированных кабелях с индексом «г» разделительный слой изготовляют из слоя водоблокирующей ленты. В герметизированных кабелях с индексом «2г» разделительный слой изготовляют из ленты электропроводящей бумаги или электропроводящей синтетической ленты, или электропроводящей водоблокирующей ленты, при этом поверх разделительного слоя должна быть дополнительно наложена с перекрытием ламинированная алюмополимерная лента со слоем алюминия номинальной толщиной не менее 0,1 мм.

В герметизированных трехжильных кабелях с круглыми экранированными металлическими проволоками жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины с индексом «2г» заполнение промежутков между изолированными жилами должно быть выполнено из электропроводящей полимерной композиции.

В трехжильных кабелях с круглыми жилами с индексом «2г» допускается по согласованию с заказчиком размещение проволок экрана в промежуток между изолированными жилами при условии обеспечения контакта проволок экрана с металлическим слоем алюмополимерной ленты, а заполнение должно быть выполнено из электропроводящего материала.

5.2.1.18 Разделительный слой в небронированных одножильных кабелях и трехжильных кабелях с секторными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» допускается выполнять обмоткой не менее чем одной стеклолентой номинальной толщиной 0,2 мм с перекрытием не менее 30 %. Поверх разделительного слоя должна быть наложена внутренняя оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности — для кабелей исполнений «нг(…)-LS» и «нг(…)-FRLS» или из полимерной композиции, не содержащей галогенов, — для кабелей исполнений «нг(…)-HF» и «нг(…)-FRHF» .

Допускается изготовление кабелей исполнений «нг(В)-LS» и «нг(В)-HF» без наложения внутренней оболочки поверх разделительного слоя.

Допускается наложение поверх внутренней оболочки обмотки из медной или алюминиевой ленты или стеклоленты, наложенной с перекрытием не менее 30 %.

Поверх внутренней оболочки или поверх обмотки из медной или алюминиевой ленты, или стеклоленты должна быть наложена наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности или из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Номинальная толщина обмотки из медной или алюминиевой ленты, или стеклоленты и наружной оболочки и ориентировочное значение толщины внутренней оболочки должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.19 Поверх разделительного слоя в бронированных трехжильных кабелях с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, трехжильных кабелей с секторными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины и поверх заполнения в трехжильных кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины с круглыми жилами, а также поверх разделительного слоя одножильных кабелей с броней должна быть наложена выпрессованная подушка под броню толщиной не

менее 1,0 мм. Материал выпрессованной подушки должен быть указан в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.20 Поверх подушки под броню должна быть наложена броня из двух стальных оцинкованных лент или круглых стальных оцинкованных проволок, или круглых проволок или лент из алюминия или алюминиевого сплава. Тип брони должен быть указан в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Одножильные кабели следует изготовлять с броней из алюминия или алюминиевого сплава.

Поверх брони допускается наложение обмоткой или продольно полимерной ленты с перекрытием. Полимерная лента должна быть совместима с материалом наружной оболочки.

Ленты брони должны быть наложены по спирали с зазором таким образом, чтобы верхняя лента перекрывала зазор между витками нижней ленты. При этом зазор между витками каждой ленты не должен превышать 50 % ширины ленты.

Номинальная толщина лент брони кабеля должна соответствовать указанной в таблице 5.

Таблица 5 В миллиметрах

Диаметр под броней	Номинальная толщина ленты брони	
	стальной оцинкованной	алюминиевой или из алюминиевого сплава
До 30 включ.	0,2 или 0,3	0,5
Св. 30 до 70 включ.	0,5	0,5
Св. 70	0,8	0,8

Допускается применение стальных оцинкованных лент брони номинальной толщиной 0,3 мм для диаметра под броней до 45 мм включительно, номинальной толщиной 0,5 мм — для диаметра под броней более 70 мм.

Номинальный диаметр круглых проволок брони должен соответствовать указанному в таблице 6.

Таблица 6 В миллиметрах

Диаметр под броней	Номинальный диаметр проволоки брони, не менее
Св. 15 до 25 включ.	1,60
Св. 25 до 35 включ.	2,00
Св. 35 до 60 включ.	2,50
Св. 60	3,15

Отклонение диаметра круглых проволок от номинального должно быть не более минус 5 %.

Броня из проволок должна накладываться поверх подушки кабеля сплошным повивом.

Суммарный просвет между проволоками не должен превышать одного диаметра проволоки.

Допускается применение проволок номинальным диаметром 4,00 мм для диаметра под броней свыше 60 мм.

Поверх брони допускается наложение обмоткой или продольно синтетической ленты (в том числе стеклолентой) с перекрытием.

5.2.1.21 Поверх разделительного слоя небронированных одножильных кабелей, трехжильных небронированных кабелей с секторными жилами и трехжильных кабелей с круглыми жилами с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, поверх заполнения трехжильных кабелей с круглыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины и поверх брони или полимерной ленты в бронированных кабелях должна быть наложена наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката или поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, или поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, или полиэтилена, или полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Номинальная толщина наружной оболочки [кроме наружной оболочки бронированных кабелей исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF»] должна соответствовать указанной в таблице 7.

Таблица 7

В миллиметрах

Диаметр кабеля под наружной оболочкой	Номинальная толщина наружной оболочки
До 40 включ.	2,5
Св. 40 до 50 включ.	2,7
Св. 50 до 60 включ.	2,9
Св. 60	3,5

Минимальное значение толщины наружной оболочки должно быть не менее номинального значения более чем на 0,1 + 0,15 δ_0, где δ_0 — номинальная толщина оболочки, мм.

Максимальное значение толщины наружной оболочки не нормируют. Максимальное значение толщины наружной оболочки кабелей исполнений «нг(…)-LS» и «нг(…)-FRLS» при необходимости указывают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Наружную усиленную оболочку одно- и трехжильных небронированных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины следует изготовлять из полиэтилена высокой плотности с продольными ребрами жесткости. Геометрические размеры оболочки приведены в приложении А. Допускается изготовление усиленной наружной оболочки без ребер жесткости. Номинальная толщина такой оболочки должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Номинальная толщина наружной оболочки бронированных кабелей исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.1.22 Наружная оболочка кабелей не должна иметь вмятин, трещин и рисок, выводящих толщину оболочки за минимальное значение.

5.2.1.23 Строительную длину кабелей указывают в нормативных документах на кабели конкретных марок или устанавливают при заказе.

5.2.1.24 Материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.2 Требования к электрическим параметрам

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

5.2.2.2 Электрическое сопротивление металлического экрана постоянному току, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20 °С, должно быть не более значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Номинальное сечение металлического экрана, мм^2	Электрическое сопротивление металлического экрана, Ом, не более		
	из медных проволок	из алюминиевых проволок, плакированных медью	из проволок алюминиевого сплава
16	1,190	1,758	—
25	0,759	1,125	1,253
35	0,542	0,804	0,898
50	0,379	0,563	0,628
70	0,271	0,402	0,448
95	0,200	0,296	0,332
120	0,158	0,234	0,262
150	0,127	0,188	0,211
185	0,103	0,152	0,171
240	0,079	0,117	0,131

5.2.2.3 Электрическое сопротивление изоляции из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20 °С, должно быть указано в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.2.4 Удельное объемное электрическое сопротивление должно быть для изоляции из поливинилхлоридного пластиката при 20 °С не менее $1 \cdot 10^{14}$ Ом·см, при 70 °С — не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом·см; для изоляции из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должно быть указано в нормативных документах на кабели конкретных марок; для изоляции из этиленпропиленовой резины при 90 °С — не менее $1 \cdot 10^{12}$ Ом·см; для огнестойких кабелей — не нормируется.

Постоянная электрического сопротивления K_i должна быть для изоляции из поливинилхлоридного пластиката при 20 °С не менее 367 МОм·км, при 70 °С — не менее 0,37 МОм·км; для изоляции из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должна быть указана в нормативных документах на кабели конкретных марок; для изоляции из этиленпропиленовой резины при 90 °С — 3,67 МОм·км; для огнестойких кабелей — не нормируется.

5.2.2.5 Удельное объемное электрическое сопротивление экструдированных электропроводящих экранов, наложенных поверх токопроводящих жил и поверх изоляции, измеренное при температуре (90 ± 2) °С до и после старения кабеля, должно быть не более:

1000 Ом·м — для экрана поверх токопроводящей жилы;

500 Ом·м — для экрана поверх изоляции.

Удельное объемное электрическое сопротивление электропроводящей внутренней оболочки — 1000 Ом·м (справочное значение).

5.2.2.6 Жилы, изолированные поливинилхлоридным пластикатом или сшитой полимерной композицией, не содержащей галогенов, должны выдерживать воздействие переменного напряжения по категории ЭИ-2 согласно ГОСТ 23286.

Наружная оболочка кабелей всех типов должна выдерживать воздействие на проход переменного напряжения не менее 20 кВ одной из частот в диапазоне от 50 до 10^6 Гц. Время приложения испытательного напряжения — не менее 0,1 с.

5.2.2.7 Кабели на строительной длине должны выдерживать в течение 5 мин воздействие переменного напряжения $3{,}5U_0$ частотой 50 Гц.

5.2.2.8 Уровень частичных разрядов, измеренный на строительной длине кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины (кроме огнестойких кабелей) при переменном напряжении $2U_0$ частотой 50 Гц, должен быть не более 10 пКл, огнестойких кабелей — не более 15 пКл.

5.2.2.9 Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины должны соответствовать следующему комплексу требований:

а) уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля (кроме огнестойкого) при переменном напряжении $2U_0$ частотой 50 Гц, должен быть не более 5 пКл, огнестойкого кабеля — не более 10 пКл;

б) уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля (кроме огнестойкого) при переменном напряжении $2U_0$ частотой 50 Гц после испытания на изгиб, должен быть не более 5 пКл, огнестойкого кабеля — не более 10 пКл;

в) значение тангенса угла диэлектрических потерь кабелей, измеренное на образце при температуре нагрева жилы 95 °С — 100 °С при переменном напряжении 2 кВ частотой 50 Гц, должно быть для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (кроме огнестойких кабелей) не более $30 \cdot 10^{-4}$, для кабелей с изоляцией из этиленпропиленовой резины, а также огнестойких кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или из этиленпропиленовой резины — не более $400 \cdot 10^{-4}$;

г) уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля (кроме огнестойкого) при переменном напряжении $2U_0$ частотой 50 Гц после воздействия циклов нагрева и охлаждения, должен быть не более 5 пКл, огнестойкого кабеля — не более 10 пКл;

д) кабели должны выдерживать воздействие импульсного напряжения в соответствии с таблицей 9;

Таблица 9

В киловольтах

Номинальное напряжение кабеля	6	10	15	20	30	35
Амплитуда импульсного напряжения	60	75	95	125	170	190

е) кабели должны выдерживать воздействие переменного напряжения $4U_0$ частотой 50 Гц в течение 4 ч.

5.2.2.10 Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, этиленпропиленовой резины, поливинилхлоридного пластиката и сшитой полимерной композицией, не содержащей галогенов, должны выдерживать воздействие переменного напряжения $4U_0$ частотой 50 Гц в течение 4 ч.

5.2.2.11 Кабели с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны выдерживать воздействие импульсного напряжения 60 кВ.

5.2.2.12 Уровень пробивного переменного напряжения частотой 50 Гц изоляции из сшитого полиэтилена кабелей на номинальное напряжение 10 кВ, кроме огнестойких кабелей, должен быть не менее $25U_0$; изоляции из этиленпропиленовой резины кабелей на номинальное напряжение 10 кВ, кроме огнестойких кабелей, — не менее $15U_0$; изоляции из сшитого полиэтилена и изоляции из этиленпропиленовой резины огнестойких кабелей — не менее $9U_0$.

5.2.2.13 Уровень пробивной напряженности у электропроводящего экрана поверх токопроводящей жилы $E_{пр}$ после электрохимического старения кабелей в воде с изоляцией из триингостойкого сшитого полиэтилена, кроме огнестойких кабелей, должен быть не менее 23 кВ/мм, с изоляцией из нетриингостойкого сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины, кроме огнестойких кабелей, — не менее 14 кВ/мм. Уровень пробивной напряженности для огнестойких кабелей не нормируется.

Размер водного триинга кабелей с изоляцией из триингостойкого сшитого полиэтилена — не более 500 мкм, кабелей с изоляцией из нетриингостойкого сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины, предназначенных для прокладки в земле, — не более 1000 мкм. Размер водного триинга изоляции кабелей, предназначенных для прокладки на воздухе, не нормируется.

5.2.2.14 Уровень пробивного напряжения после термического старения в термостате изоляции из сшитого полиэтилена кабелей на номинальное напряжение 10 кВ, кроме огнестойких кабелей, содержащих поверх токопроводящей жилы огнестойкий барьер, должен быть не менее $15U_0$; изоляции из этиленпропиленовой резины кабелей на номинальное напряжение 10 кВ, кроме огнестойких кабелей, содержащих поверх токопроводящей жилы огнестойкий барьер, — не менее $4U_0$; изоляции из сшитого полиэтилена и изоляции из этиленпропиленовой резины огнестойких кабелей на номинальное напряжение 10 кВ, содержащих поверх токопроводящей жилы огнестойкий барьер, — не менее $6U_0$.

5.2.3 Требования стойкости к механическим воздействиям

5.2.3.1 Кабели должны быть стойкими к навиванию.

5.2.3.2 Проволоки экрана из алюминиевых сплавов и алюминиевые проволоки экрана, плакированные медью, должны быть стойкими к многократным перегибам.

5.2.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

5.2.4.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды до 50 °С.

5.2.4.2 Кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды до минус 50 °С, кабели с наружной оболочкой из полиэтилена — до минус 60 °С.

Кабели в тропическом исполнении с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды до минус 30 °С.

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

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

5.2.4.5 Герметизированные кабели должны быть устойчивы к продольному распространению воды при повреждении наружной оболочки. Проникновение воды в кабель с индексом «г» или «2г» не должно превышать 1500 мм в обе стороны от места повреждения наружной оболочки. Для кабелей с индексом «гж» и «2гж» проникновение воды в кабель не должно превышать 1500 мм от места повреждения изоляции.

5.2.4.6 Кабели с металлическим экраном из проволок из алюминиевого сплава или алюминиевых проволок, плакированных медью, должны быть стойкими к воздействию коррозионно-активных сред.

5.2.5 Требования к характеристикам изоляции и наружной оболочки

5.2.5.1 Характеристики изоляции должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение для изоляции		
	из поливинилхлоридного пластиката	из сшитого полиэтилена	из этиленпропиленовой резины
1 До старения			
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	12,5	12,5	4,2
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	125	200	200
2 После старения			
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	12,5	—	—
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	±25	±25	±30
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	125	—	—
Отклонение[1)] значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	±25	±25	±30
3 Усадка, %, не более	—	4	—
4 Глубина продавливания при высокой температуре, %, не более	50	—	—
5 Тепловая деформация			
5.1 Относительное удлинение под нагрузкой, %, не более	—	175	175
5.2 Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более		15	15
6 Водопоглощение			
6.1 Увеличение массы, мг/см^2, не более	—	1	5
6.2 Стойкость к воздействию постоянного напряжения	Отсутствие пробоя	—	—
7 Озоностойкость			
Концентрация озона (объемная), %	—	—	0,025—0,030
Продолжительность испытания без растрескивания, ч			24

[1)] Отклонение — разность между медианным (средним) значением, полученным после старения, и медианным (средним) значением, полученным до старения, выраженная в процентах последнего.

Характеристики изоляции из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, должны быть приведены в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.5.2 Характеристики наружной оболочки должны соответствовать указанным в таблице 11.

Таблица 11

Наименование характеристики	Значение для наружной оболочки			
	из поливинилхлоридного пластиката, в т. ч. пониженной горючести	из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	из полимерной композиции, не содержащей галогенов	из полиэтилена
1 До старения				
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	12,5	10,0	9,0	12,5
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	150	150	125	300

Окончание таблицы 11

Наименование характеристики	Значение для наружной оболочки			
	из поливинилхлоридного пластиката, в т. ч. пониженной горючести	из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	из полимерной композиции, не содержащей галогенов	из полиэтилена
2 После старения				
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм^2, не менее	12,5	10,0	—	—
Отклонение[1)] значения прочности при разрыве, %, не более	± 25	± 25	± 30	—
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	150	125	—	300
Отклонение[1)] значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	± 25	± 25	± 30	—
3 Усадка, %, не более	—			3
4 Глубина продавливания при высокой температуре, %, не более	50			
5 Потеря массы, мг/см^2, не более	1,5		—	
6 Твердость по Шору, не менее	—			$55H_D$
7 Водопоглощение				
7.1 Увеличение массы, мг/см^2, не более	—	—	10	—

[1)] Отклонение — разность между медианным (средним), полученным после старения, и медианным (средним) значением, полученным до старения, выраженная в процентах последнего.

5.2.5.3 Изоляция и наружная оболочка кабелей из поливинилхлоридных пластикатов должны быть стойкими к растрескиванию при повышенной температуре.

5.2.5.4 Изоляция кабелей из поливинилхлоридного пластиката должна быть термически стабильной.

5.2.5.5 Кабели должны быть стойкими к старению при воздействии температуры, превышающей на (10 ± 2) °С длительно допустимую температуру нагрева жилы.

5.2.6 Требования надежности

Срок службы кабелей выбирают из ряда: 30, 35, 40 лет и указывают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

5.2.7 Маркировка

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

5.2.7.2 Кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесенной на поверхность наружной оболочки кабеля по всей длине.

Надпись должна содержать: марку кабеля, число и сечение жил, сечение металлических экранов, номинальное напряжение, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, год выпуска кабеля, обозначение настоящего стандарта, страну-изготовитель.

Допускается в содержании маркировки указывать дополнительную информацию, например обозначение технических условий на конкретное кабельное изделие и др.

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

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

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

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

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение кабеля (марка кабеля, число и номинальное сечение жил и металлических экранов, номинальное напряжение);
- обозначение нормативного документа (ГОСТ, ТУ) на кабели конкретных марок и обозначение настоящего стандарта;
- дата изготовления (месяц и год);
- масса кабеля брутто на барабанах, кг;
- длина кабеля, м, и число отрезков;
- заводской номер барабана;
- страна-изготовитель;
- знаки соответствия и/или знак обращения на рынке.

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля.

При поставке кабелей в страны с тропическим климатом на транспортной таре должен быть проставлен знак «Тропическая упаковка» по ГОСТ 14192.

5.2.8 Упаковка

5.2.8.1 Упаковка кабелей должна соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными ниже в настоящем стандарте.

5.2.8.2 Кабели должны быть намотаны на барабаны.

Диаметр шейки барабана должен быть не менее $20D_н$ — для одножильных кабелей и $15D_н$ — для трехжильных кабелей, где $D_н$ — фактический наружный диаметр кабеля, мм.

Длина нижнего конца кабеля, выведенного на щеку барабана для испытаний кабеля, должна быть не менее 0,1 м.

5.2.8.3 Барабан с кабелем должен иметь полную или частичную обшивку или быть обернут матами. При автомобильных поставках, по согласованию с заказчиком (потребителем), допускается не осуществлять обшивку барабанов.

5.2.8.4 Ярлык и сопроводительная документация должны быть помещены в водонепроницаемую упаковку и прикреплены к внутренней стороне щеки барабана. Место нахождения документации в барабане должно быть указано на наружной стороне барабана.

6 Требования безопасности

6.1 Общие требования

Кабели должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14.

6.2 Требования электрической безопасности

Электрическая безопасность кабелей обеспечивается выполнением требований по 5.2.1.1—5.2.1.21, 5.2.1.23, 5.2.2.1—5.2.2.13, 5.2.4.

6.3 Требования пожарной безопасности

6.3.1 Кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката не должны распространять горение при одиночной прокладке.

6.3.2 Кабели исполнений «нг», «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» не должны распространять горение при групповой прокладке. Категорию испытания (A F/R, A или B) устанавливают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

6.3.3 Кабели исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должны обладать низким дымо- и газовыделением при горении и тлении.

6.3.4 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении полимерных материалов изоляции, жгутов для заполнения, подушки под броню, внутренней и наружной оболочек кабелей исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должны соответствовать указанным в таблице 12.

Таблица 12

Наименование показателя	Значение	
	для поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	для полимерной композиции, не содержащей галогенов
1 Количество выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl, мг/г, не более	140	5,0
2 Проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения, мкСм/мм, не более	—	10,0
3 pH, не менее	—	4,3

6.3.5 Значение эквивалентного показателя токсичности продуктов горения кабелей исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-HF», «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должно быть более 40 г/м^3.

6.3.6 Огнестойкость кабелей исполнений «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должна быть не менее 120 мин.

Кабели исполнений «нг(…)-FRLS» и «нг(…)-FRHF» должны изготавливаться на номинальное напряжение до 10 кВ включительно.

6.4 Требования охраны окружающей среды

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

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

Кабели не являются опасными в экологическом отношении, и специальные требования по утилизации при выходе их из эксплуатации не предъявляются.

7 Правила приемки

7.1 Общие требования

Правила приемки кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.309, требованиям настоящего стандарта и нормативных документов на кабели конкретных марок.

Проверку кабелей на соответствие требованиям по пунктам, не вошедшим в приемо-сдаточные и периодические испытания, проводят в составе квалификационных испытаний при постановке на производство и при серийном производстве в составе типовых испытаний.

7.2 Категории испытаний

Для проверки соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта проводят приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания.

7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Кабели предъявляют к приемке партиями. За партию принимают кабели одного маркоразмера, одновременно предъявляемые к приемке. Минимальный и максимальный объемы партии должны быть установлены в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Время выдержки кабелей после изготовления в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 до предъявления к приемке должно быть не менее 16 ч, если иное не указано в конкретном методе.

7.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы должны соответствовать указанным в таблице 13.

Таблица 13

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты	
		технических требований	методов контроля
С1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	5.2.1.1—5.2.1.3; 5.2.1.5—5.2.1.9 (кроме проверки усилия при отделении электропроводящего экрана от изоляции секторных жил); 5.2.1.11—5.2.1.23	8.2.1
С2	Проверка электрического сопротивления токопроводящих жил	5.2.2.1	8.3.1
С3	Проверка электрического сопротивления изоляции при 20 °С	5.2.2.3	8.3.2
С4	Проверка электрического сопротивления металлического экрана	5.2.2.2	8.3.1
С5	Испытание переменным напряжением	5.2.2.6, 5.2.2.7	8.3.6
С6	Измерение уровня частичных разрядов	5.2.2.8	8.3.7
С7	Проверка маркировки и упаковки	5.2.1.10; 5.2.7; 5.2.8	8.8.1
С8	Проверка стойкости изоляции к тепловой деформации	5.2.5.1, таблица 10, пункт 5	8.6.4
Примечание — Испытания по 5.2.1.11, 5.2.1.12, 5.2.1.13 и 5.2.1.16 (в части проверки шага скрутки), 5.2.1.23 и 5.2.2.6 проводят в процессе производства.			

7.3.3 Испытания для групп С1 — С7 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом $C = 0$, для группы С8 — по плану выборочного одноступенчатого контроля с объемом выборки, равным 10 % строительных длин, но не менее чем на трех строительных длинах, с приемочным числом $C = 0$. Допускается объем выборки менее трех строительных длин, если сдаваемая партия менее трех строительных длин. При получении отрицательных результатов приемо-сдаточных испытаний решение принимают по ГОСТ 15.309—98 (раздел 6).

7.4 Периодические испытания

7.4.1 Периодические испытания проводят на кабелях, выдержавших приемо-сдаточные испытания не реже одного раза в год, за исключением проверок удельного объемного электрического сопротивления и постоянной электрического сопротивления изоляции при длительно допустимой температуре нагрева токопроводящих жил (см. 5.2.2.4), которые проводят один раз в 6 мес, и проверки прочности алюминиевых проволок и однопроволочных токопроводящих жил (см. 5.2.1.4), которую проводят один раз в 3 мес. Состав испытаний и деление испытаний на группы должны соответствовать указанным в таблице 14.

Таблица 14

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты	
		технических требований	методов контроля
П1	Проверка размеров выступов на поверхности изоляции, электропроводящих слоев и наличия полостей и инородных включений в изоляции	5.2.1.5, 5.2.1.6, 5.2.1.9	8.2.1
П2	Проверка удельного объемного электрического сопротивления и постоянной электрического сопротивления изоляции при 20 °С и 70 °С	5.2.2.4	8.3.3

Окончание таблицы 14

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункты	
		технических требований	методов контроля
П3	Испытание переменным напряжением	5.2.2.10	8.3.6
П4	Проверка стойкости кабелей к навиванию	5.2.3.1	8.4.1
П5	Проверка прочности маркировки	5.2.1.10, 5.2.7.3	8.8.2
П6	Проверка стойкости к растрескиванию	5.2.5.3	8.6.8
П7	Проверка нераспространения горения	6.3.1, 6.3.2	8.9.1, 8.9.2
П8	Проверка дымообразования	6.3.3	8.9.3
П9	Проверка огнестойкости	6.3.6	8.9.7
П10	Проверка прочности при разрыве алюминиевых проволок и алюминиевых однопроволочных жил	5.2.1.4	8.2.2
П11	Проверка временного сопротивления при максимальной нагрузке и относительного удлинения при разрыве проволок из алюминиевого сплава и проволок из алюминия, плакированных медью	5.2.1.15	8.2.2
П12	Проверка стойкости проволок экрана из алюминиевого сплава и проволок из алюминия, плакированных медью к многократным перегибам	5.2.3.2	8.4.2

7.4.2 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля на выборках $n_1 = n_2 = 3$ (образцах) с приемочным числом $C_1 = 0$ и браковочным числом $C_2 = 2$ для первой выборки и приемочным числом $C_3 = 1$ для суммарной (n_1 и n_2) выборки.

В выборки включают образцы кабелей от партии текущего выпуска или от последней принятой партии, взятые от разных строительных длин методом случайного отбора.

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

7.4.3 Испытания по группам испытаний проводят на самостоятельных выборках.

7.5 Типовые испытания

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

7.5.2 Проверку кабелей по 5.2.2.5, 5.2.2.9, 5.2.2.11—5.2.2.14, 5.2.4—5.2.6, 6.3.4, 6.3.5 проводят по методам контроля, указанным в разделе 8 на типопредставителях соответствующих групп кабелей. Результаты испытаний распространяют на всю группу кабелей, по которой проводили испытания.

8 Методы контроля

8.1 Общие требования

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

8.1.2 Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

8.2 Проверка конструкции

8.2.1 Конструкцию и конструктивные размеры (см. 5.2.1.1—5.2.1.3, 5.2.1.5—5.2.1.9, 5.2.1.11—5.2.1.23) проверяют измерениями по ГОСТ 12177 и внешним осмотром при разборке концов кабеля на длине не менее 600 мм.

Проверку наличия выступов на электропроводящем экране кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена (см. 5.2.1.5, 5.2.1.9) проводят внешним осмотром торцевой поверхности образца кабеля длиной (60 ± 5) мм с удаленной токопроводящей жилой, нагретого в термостате до температуры (130 ± 3) °С. Торцевые поверхности образца должны быть гладкими.

Проверку наличия полостей и инородных включений в изоляции из сшитого полиэтилена (см. 5.2.1.6) проводят внешним осмотром образца кабеля длиной не менее 120 мм с удаленным электропроводящим экраном поверх изоляции, нагретого до температуры не менее (130 ± 3) °С в прозрачной, нейтральной к полиэтилену жидкости, например полиметилсилоксановой жидкости, залитой в стеклянную емкость цилиндрической формы.

Фрагменты изоляции и электропроводящих экранов, содержащие выявленные при нагревании дефекты, вырезают из образцов кабеля. Фрагменты изоляции и электропроводящих экранов, содержащие дефекты, подлежащие измерению, должны иметь в направлении просвечивания толщину не более 0,5 мм.

Проверку наличия выступов на электропроводящем экране кабелей с изоляцией из этиленпропиленовой резины (см. 5.2.1.5, 5.2.1.9), проверку наличия полостей и инородных включений в изоляции из этиленпропиленовой резины (см. 5.2.1.6) проводят на образцах в виде срезов полного поперечного сечения изоляционной системы кабеля толщиной (1,0 ± 0,3) мм. Срез должен быть гладким. Число образцов в виде срезов — не менее 15.

Измерение размеров дефектов выполняют посредством светового микроскопа в падающем свете, имеющего увеличение не менее 20^x и снабженного измерительным окуляром, или равноценным измерительным прибором.

Толщину изоляции из сшитого полиэтилена или из этиленпропиленовой резины (см. 5.2.1.6), электропроводящих экранов по жиле (см. 5.2.1.5) и изоляции (см. 5.2.1.9), слоя алюминия в кабеле с алюмополимерной лентой (см. 5.2.1.17) измеряют на поперечном срезе кабеля толщиной (10 ± 5) мм. Толщину изоляции определяют как среднее арифметическое значений, полученных при измерении в шести равноотстоящих направлениях. Для измерения используют микроскоп с увеличением от 2^x до 15^x, снабженный измерительным окуляром, или равноценный измерительный прибор.

Проверку среднего расстояния между проволоками экрана (см. 5.2.1.15) допускается проводить расчетным методом по измеренным геометрическим размерам конструктивных элементов кабеля.

8.2.2 Проверку прочности при разрыве алюминиевых проволок и алюминиевых однопроволочных токопроводящих жил (см. 5.2.1.4), временного сопротивления при максимальной нагрузке и относительного удлинения при разрыве проволок из алюминиевого сплава и алюминиевых проволок, плакированных медью (см. 5.2.1.15), проводят по ГОСТ 10446 на образцах с расчетной длиной 200 мм.

8.2.3 Проверку отделяемости экструдированного электропроводящего экрана от изоляции (см. 5.2.1.9) проводят на трех образцах длиной приблизительно 150 мм и шириной (10 ± 1) мм, вырезанных из изоляции кабеля с наружным электропроводящим экраном, как показано на рисунке 1. На образце внешний электропроводящий экран вручную отделяют от изоляции на длине приблизительно 100 мм таким образом, чтобы слой электропроводящего экрана оставался на длине приблизительно 50 мм.

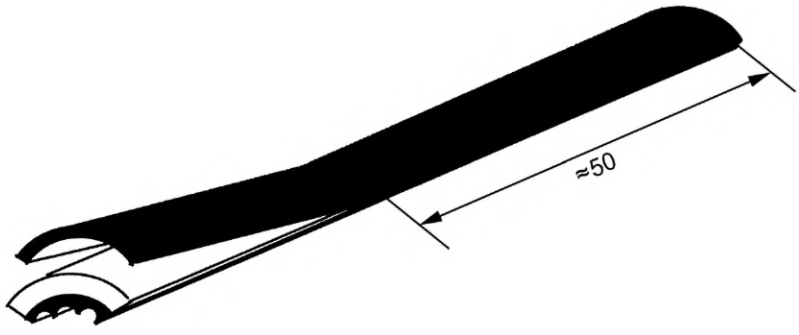


Рисунок 1 — Проверка отделяемости экструдированного электропроводящего экрана

Образец закрепляют за изоляцию в нижнем зажиме разрывной машины, а слой внешнего электропроводящего экрана, отогнутого на угол 180°, — в верхнем зажиме разрывной машины. Скорость движения зажимов должна быть приблизительно 50 мм/мин.

Усилие, с которым слой электропроводящего экрана отделяют от изоляции, должно постоянно регистрироваться. В установившемся режиме должны быть зафиксированы максимальное и минимальное значения усилия отделения электропроводящего экрана от изоляции, как показано на рисунке 2.

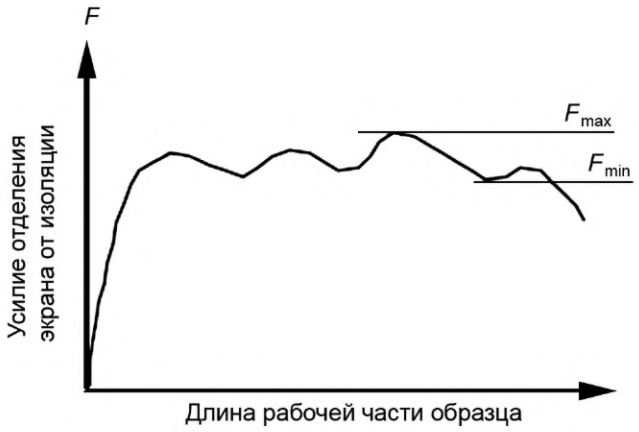


Рисунок 2 — Усилие отделения электропроводящего экрана от изоляции

Усилие в начале отрыва и в конце испытаний не учитывают. Максимальное значение F_{max} и минимальное значение усилия F_{min}, Н, при которых происходит отделение электропроводящего экрана от изоляции, должны быть скорректированы с учетом фактической ширины полосы по формулам:

$$F'_{max} = \frac{F'_{max} \cdot b}{a}, \quad (1)$$

$$F'_{min} = \frac{F'_{min} \cdot b}{a}, \quad (2)$$

где a — фактическое измеренное значение ширины полосы, мм;

b — нормированная ширина полосы, равная 10 мм.

За усилие отделения электропроводящего экрана от изоляции принимают среднее арифметическое скорректированных максимального и минимального значений усилия F, рассчитанное по формуле

$$F = \frac{F'_{max} + F'_{min}}{2}. \quad (3)$$

Испытание проводят при температуре от 0 °С до 40 °С.

Усилие, с которым электропроводящий экран отделяется от изоляции, должно быть от 3,5 до 20 Н.

8.3 Проверка электрических параметров

8.3.1 Проверку электрического сопротивления токопроводящих жил (см. 5.2.2.1) и металлического экрана (см. 5.2.2.2) проводят по ГОСТ 7229.

Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил проводят на всех токопроводящих жилах каждой строительной длины кабеля.

Измерение проводят после выдержки кабеля в испытательном помещении не менее 12 ч. При возникновении разногласий в ходе испытаний время выдержки кабеля до начала измерения в испытательном помещении должно быть не менее 24 ч.

8.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции (см. 5.2.2.3) проводят по ГОСТ 3345.

8.3.3 Проверку удельного объемного электрического сопротивления изоляции и постоянной электрического сопротивления изоляции (см. 5.2.2.4) проводят расчетным методом.

Удельное объемное электрическое сопротивление ρ, Ом·см, вычисляют исходя из измеренного и пересчитанного на 20 °С или измеренного при температурах, указанных в 5.2.2.4, значения электрического сопротивления изоляции по формуле

$$\rho = \frac{2\pi R\ell}{\ln(D/d)}, \quad (4)$$

где R — измеренное и пересчитанное на 20 °С или измеренное при (70 ± 2) °С или (90 ± 2) °С значение электрического сопротивления изоляции, Ом;

ℓ — строительная длина кабеля или длина образца, см;

D — фактический наружный диаметр изолированной жилы, мм;

d — фактический диаметр токопроводящей жилы, мм.

Постоянную электрического сопротивления K_i, МОм·км, вычисляют по формуле

$$K_i = \frac{\ell R 10^{-11}}{\lg(D/d)}. \quad (5)$$

Для секторных жил за отношение D/d принимают отношение периметра изоляции жилы к периметру токопроводящей жилы.

Определение электрического сопротивления изоляции R проводят по ГОСТ 3345 на образцах изолированных жил кабелей длиной не менее 10 м, помещенных в воду при температуре окружающей среды или при температурах (70 ± 2) °С или (90 ± 2) °С. Время выдержки образцов в воде перед измерением должно быть не менее 1 ч.

8.3.4 Проверку удельного объемного электрического сопротивления экструдированных электропроводящих экранов (см. 5.2.2.5) проводят в соответствии с приложением Б.

Старение проводят по ГОСТ IEC 60811-401. Образцы экранированной изолированной жилы длиной не менее 150 мм выдерживают при температуре (100 ± 2) °С в течение 168 ч.

8.3.5 Испытания по 5.2.2.9 проводят последовательно на одном и том же образце длиной не менее 10 м, исключая концевые разделки.

8.3.6 Испытание переменным напряжением [см. 5.2.2.6, 5.2.2.7, 5.2.2.9, перечисление е), и 5.2.2.10], испытание импульсным напряжением [см. 5.2.2.9, перечисление д), и 5.2.2.11] проводят по ГОСТ 2990*.

Испытание на соответствие требованиям 5.2.2.10 проводят на образце кабеля длиной не менее 10 м, исключая концевые разделки.

Если испытания по 5.2.2.9, перечисление е), и 5.2.2.10 окажутся прерванными до истечения 4 ч, продолжительность испытания должна быть увеличена на время, равное перерыву(ам), который(е) в сумме не должны превышать 1 ч.

Если в сумме общая продолжительность перерыва(ов) составила более 1 ч, то должно быть проведено повторное испытание на новых образцах.

Кабели считают выдержавшими испытание, если не произошло пробоя изоляции.

Испытание на соответствие требованиям 5.2.2.11 проводят на образце кабеля длиной не менее 10 м. Испытание по 5.2.2.9, перечисление д), проводят при температуре нагрева токопроводящей жилы 95 °С — 100 °С. Испытание по 5.2.2.11 проводят при температуре нагрева токопроводящей жилы 75 °С — 80 °С. Серию нормальных полных импульсов положительной и отрицательной полярностей прилагают между жилой и заземленным экраном — для одножильных кабелей и трехжильных кабелей с круглыми жилами и по очереди между каждой жилой и общим экраном, соединенным с остальными жилами и землей, — для трехжильных кабелей с секторными жилами.

После воздействия серии импульсов положительной и отрицательной полярностей образцы кабеля должны быть испытаны переменным напряжением по 5.2.2.7 в течение 10 мин. Кабели считают выдержавшими испытание, если не произошло пробоя изоляции.

8.3.7 Проверку уровня частичных разрядов [см. 5.2.2.8 и 5.2.2.9, перечисления а), б) и г)] проводят по ГОСТ 28114.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53354—2009 (МЭК 60230:1966) «Кабели и их арматура. Испытания импульсным напряжением».

8.3.7.1 Проверку уровня частичных разрядов после испытания на изгиб [см. 5.2.2.9, перечисление б)] проводят путем изгибания образца кабеля вокруг цилиндра диаметром, указанным в 8.4.1. После выпрямления образец изгибают в противоположном направлении и снова выпрямляют, что составляет один цикл.

Образец кабеля подвергают трем циклам изгибов, затем измеряют уровень частичных разрядов.

8.3.7.2 Проверку уровня частичных разрядов после воздействия циклов нагрева и охлаждения [см. 5.2.2.9, перечисление г)] проводят воздействием на образец 20 циклов нагрева и охлаждения.

Каждый цикл состоит из нагрева током по жиле до температуры 95 °С — 100 °С, выдержки в течение не менее 2 ч при установившейся температуре и последующего охлаждения при температуре окружающей среды в течение не менее 3 ч. Общая продолжительность одного цикла испытания должна составлять не менее 8 ч.

После 20 циклов нагрева и охлаждения измеряют уровень частичных разрядов.

8.3.8 Проверку значения тангенса угла диэлектрических потерь [см. 5.2.2.9, перечисление в)] проводят на кабелях на номинальное напряжение от 10 до 35 кВ включительно по ГОСТ 12179.

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь проводят после выдержки образцов при указанной температуре в течение не менее 4 ч при приложении напряжения между жилой и металлическим экраном.

Проверка значения тангенса угла диэлектрических потерь может быть проведена на отдельном образце кабеля.

8.3.9 Проверку уровня пробивного переменного напряжения частотой 50 Гц изоляции (см. 5.2.2.12) проводят на пяти образцах одножильного кабеля на номинальное напряжение 10 кВ с токопроводящей жилой номинальным сечением от 120 до 240 мм^2, длиной не менее 10 м каждый, не считая концевых разделок.

Образцы подвергают воздействию переменного напряжения по ГОСТ 2990 при ступенчатом повышении напряжения до пробоя изоляции. Значение переменного напряжения на первой ступени — $3U_0$, повышение напряжения на каждой последующей ступени должно быть равным U_0. Продолжительность воздействия напряжения на каждой ступени — не менее 5 мин.

Если пробоя изоляции не произойдет при напряжении $35U_0$, то испытание прекращают, а за значение пробивного напряжения принимают значение $36U_0$.

Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена считают выдержавшими испытание, если все образцы имеют значение пробивного напряжения не менее $25U_0$ или значение пробивного напряжения, определяемое статистической обработкой результатов испытаний пяти образцов на основе распределения Вейбулла при вероятности 0,632, не менее $30U_0$.

Кабели с изоляцией из этиленпропиленовой резины считают выдержавшими испытание, если все образцы имеют значение пробивного напряжения не менее $15U_0$ или значение пробивного напряжения, определяемое статистической обработкой результатов испытаний пяти образцов на основе распределения Вейбулла при вероятности 0,632, не менее $20U_0$.

Результаты испытания распространяют на кабели всех типоразмеров номинальным напряжением от 10 до 35 кВ.

8.3.10 Проверку уровня пробивной напряженности у электропроводящего экрана поверх токопроводящей жилы $E_{пр}$ (см. 5.2.2.13) проводят на образцах изолированной и экранированной токопроводящей жилы кабеля номинальной толщины изоляции 3,4 мм, подвергнутой электрохимическому старению. Электрохимическое старение проводят на двух образцах длиной каждый не менее 90 м. Допускается проводить испытания на 12 образцах, длиной активной части 10 м каждый, не считая длины концевых заделок.

Перед электрохимическим старением образцы должны пройти кондиционирование в ванне с водопроводной водой при температуре (55 ± 5) °С в течение не менее 500 ч, при этом концы образцов должны выступать из воды, после чего температуру воды снижают до (40 ± 5) °С и на испытуемые образцы подают переменное напряжение 18 кВ частотой 50 Гц.

Первый образец (или первые шесть отрезков) подвергают электрохимическому старению в течение не менее 8750 ч, второй образец — не менее 17 500 ч. Допускается отсутствие контакта образцов с водой в течение не более 24 ч подряд, но не более 60 ч за весь период старения для первого образца и не более 120 ч для второго.

На протяжении всего испытания уровень воды в ванне должен поддерживаться постоянным.

Допускается повторный монтаж концевых муфт, отказавших в процессе старения или при ступенчатом подъеме напряжения.

После окончания ускоренного старения первого образца его извлекают из воды, второй образец продолжают подвергать старению.

Первый образец разрезают на шесть отрезков по 10 м каждый, не считая длины, необходимой для концевых разделок. Эти шесть образцов испытывают по ГОСТ 2990 переменным напряжением при его ступенчатом повышении до пробоя изоляции, начиная с 18 кВ. На каждой последующей ступени напряжение повышают на 6 кВ. Время выдержки образцов на каждой ступени — не менее 5 мин.

Испытание образцов напряжением должно быть закончено в течение 72 ч с момента завершения процесса ускоренного старения. Если испытания продолжаются более 48 ч, то испытуемые образцы должны быть помещены в воду.

Исходя из полученных значений пробивного напряжения и измеренной в соответствии с 8.2.1 толщиной изоляции образца, вычисляют значения пробивной напряженности у экрана по жиле.

По завершении ускоренного старения второго образца изолированной жилы повторяют процедуру испытания ступенчатым подъемом напряжения до пробоя.

Кабели с изоляцией из триингостойкого сшитого полиэтилена считают выдержавшими испытание, если значения пробивной напряженности у экрана по жиле $E_{пр}$ для всех шести образцов не менее 29 кВ/мм или если выполняются следующие условия: $E_{пр}$ на всех шести образцах не менее 23 кВ/мм, из них на четырех образцах $E_{пр}$ не менее 29 кВ/мм, а на двух — не менее 35 кВ/мм.

Кабели с изоляцией из нетриингостойкого сшитого полиэтилена, а также кабели с изоляцией из этиленпропиленовой резины считают выдержавшими испытание, если значения пробивной напряженности у экрана по жиле $E_{пр}$ для всех шести образцов не менее 18 кВ/мм или если выполняются следующие условия: $E_{пр}$ на всех шести образцах не менее 14 кВ/мм, из них на четырех образцах — не менее 18 кВ/мм, а на двух — не менее 22 кВ/мм.

Наличие водных триингов в изоляции и их линейный размер определяют в соответствии с нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт*, на образцах изоляции, отобранных от группы, прошедшей старение в течение не менее 17 500 ч.

Результаты испытания распространяют на кабели всех типоразмеров номинальным напряжением от 10 до 35 кВ.

8.3.11 Проверку уровня пробивного переменного напряжения частотой 50 Гц изоляции после термического старения в термостате (см. 5.2.2.14) проводят на двух группах образцов, каждая из которых содержит не менее чем шесть образцов изолированной и экранированной токопроводящей жилы кабеля с номинальной толщиной изоляции 3,4 мм, активной длиной каждого образца не менее 10 м с необходимым запасом длины для концевых разделок.

Образцы перед испытанием на термическое старение сворачивают в бухты внутренним диаметром (1,2 ± 0,3) м и помещают в термостат, который затем нагревают до температуры (130 ± 3) °С.

Первую группу образцов подвергают старению в течение не менее 4380 ч, после чего извлекают из термостата. Вторую группу образцов подвергают старению в течение не менее 8760 ч; по истечении указанного времени температуру в термостате повышают до (150 ± 3) °С и выдерживают вторую группу образцов при указанной температуре в течение не менее 1000 ч.

В процессе испытаний допускаются перерывы общей продолжительностью не более 168 ч. Указанное время не включают в продолжительность испытаний.

После окончания ускоренного термического старения каждой группы образцы, входящие в эту группу, испытывают переменным напряжением по ГОСТ 2990 при его ступенчатом повышении до пробоя изоляции, начиная с 18 кВ. На каждой последующей ступени напряжение повышают на 6 кВ. Время выдержки образца на каждой ступени — не менее 5 мин.

Кабели считают выдержавшими испытания, если уровень пробивного напряжения соответствует требованиям 5.2.2.14.

Результаты испытания распространяются на кабели всех типоразмеров номинальным напряжением от 6 до 35 кВ.

* В Российской Федерации действует РД 16.К00-005-99 «Диагностирование технического состояния кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, эксплуатирующихся во влажной среде».

8.4 Проверка стойкости к механическим воздействиям

8.4.1 Проверку стойкости кабелей к навиванию (см. 5.2.3.1) проводят на отрезке кабеля с открытыми концами при температуре 10 °С — 25 °С. Длина образца кабеля — не менее 2 м, исключая концевые разделки.

Образцы кабелей подвергают трем циклам испытания.

Цикл заключается в навивании образца полным витком сначала в одном направлении, затем, после выпрямления, в противоположном направлении таким образом, чтобы слои, растягиваемые в первом случае, были сжимаемы во втором.

Навивание и разматывание кабелей следует проводить плавно.

Номинальный диаметр цилиндра $D_ц$, мм, на который должен быть навит отрезок кабеля, рассчитывают по формулам:

- для одножильных кабелей

$$D_ц = 20\ (D_н + d); \tag{6}$$

- для многожильных кабелей

$$D_ц = 15\ (D_н + d). \tag{7}$$

Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра — ± 5 %.

Перед испытанием на навивание образцы кабелей с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката или из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, или из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, или из полимерной композиции, не содержащей галогенов, выдерживают в холодильной камере при температуре минус (15 ± 2) °С, а с наружной оболочкой из полиэтилена — при температуре минус (20 ± 2) °С.

После достижения в холодильной камере заданной температуры образцы должны быть выдержаны в ней в течение времени, указанного в таблице 15.

Таблица 15

Расчетный максимальный наружный диаметр кабеля, мм	Время выдержки образцов, мин, не менее
До 20 включ.	45
Св. 20 до 40 включ.	120
Св. 40	180

Время между выемкой образцов из холодильной камеры и началом изгибания должно быть не более 5 мин.

После навивания образцы кабелей должны быть испытаны переменным напряжением по 5.2.2.7 в течение 10 мин. Кабели считают выдержавшими испытание, если не произошло пробоя изоляции.

Наружная оболочка кабелей после навивания не должна иметь разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.4.2 Проверку стойкости проволок из алюминиевого сплава и алюминиевых проволок, плакированных медью, к многократным перегибам (см. 5.2.3.2) проводят по ГОСТ 1579. Число перегибов до появления растрескивания, видимого при внешнем осмотре, — не менее 10.

8.5 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам

8.5.1 Проверку стойкости кабелей к воздействию повышенной температуры окружающей среды (см. 5.2.4.1) проводят по ГОСТ 30630.2.1 (метод 201-1.1) на трех образцах кабеля длиной не менее 2 м, свернутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 8.4.1.

Образцы помещают в камеру тепла, затем в камере устанавливают температуру (50 ± 2) °С и выдерживают при установившемся режиме не менее 2 ч.

После извлечения из камеры образцы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч, затем они должны выдержать воздействие переменного напряжения по 5.2.2.7.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.5.2 Проверку стойкости кабелей к воздействию пониженной температуры окружающей среды (см. 5.2.4.2) проводят по ГОСТ 30630.2.1 (метод 203-1) на трех образцах кабеля длиной не менее 2 м, свернутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 8.4.1.

Образцы помещают в камеру холода, после чего в камере устанавливают температуру минус (50 ± 2) °С для всех кабелей, за исключением кабелей с наружной оболочкой из полиэтилена, и выдерживают при установившемся режиме в течение времени, указанного в таблице 15. Образцы кабеля с наружной оболочкой из полиэтилена выдерживают в камере холода при температуре минус (60 ± 2) °С. Образцы кабелей в тропическом исполнении с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности выдерживают в камере холода при температуре минус (30 ± 2) °С.

После извлечения из камеры образцы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч, затем они должны выдержать воздействие переменного напряжения по 5.2.2.7.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.5.3 Проверку стойкости кабелей к воздействию повышенной относительной влажности воздуха (см. 5.2.4.3) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 207-2) на трех образцах кабеля длиной не менее 2 м, свернутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 8.4.1, с герметично заделанными или выведенными из камеры влажности концами.

Испытание кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины проводят на образцах кабелей на номинальное напряжение 10 кВ. Результаты испытания распространяют на кабели всех типоразмеров номинальным напряжением от 6 до 35 кВ.

После извлечения из камеры образцов кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката определяют электрическое сопротивление изоляции образцов кабелей, которое должно соответствовать 5.2.2.3. Образцы кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины должны выдержать воздействие переменного напряжения по 5.2.2.7.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

8.5.4 Проверку стойкости кабелей к воздействию плесневых грибов (см. 5.2.4.4) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 214-1) на неизогнутых образцах кабелей длиной не менее 0,2 м.

8.5.5 Испытание на продольное распространение воды (см. 5.2.4.5) проводят на отрезке кабеля длиной (3,0 ± 0,1) м без учета длины для подключения токовых зажимов, с открытыми концами, отрезанного от образца кабеля, предварительно подвергнутого испытанию на стойкость к навиванию по 8.4.1. В кабелях с индексами «г» и «2г» в середине образца по его периметру вырезают в оболочке, в лентах брони (при ее наличии), в ламинированной алюмополимерной ленте, в разделительном слое кольцо шириной (50 ± 5) мм. С образованным кольцевым разрезом герметично стыкуют вертикально установленную трубку внутренним диаметром не менее 10 мм и длиной не менее 1 м, как показано на рисунке 3.

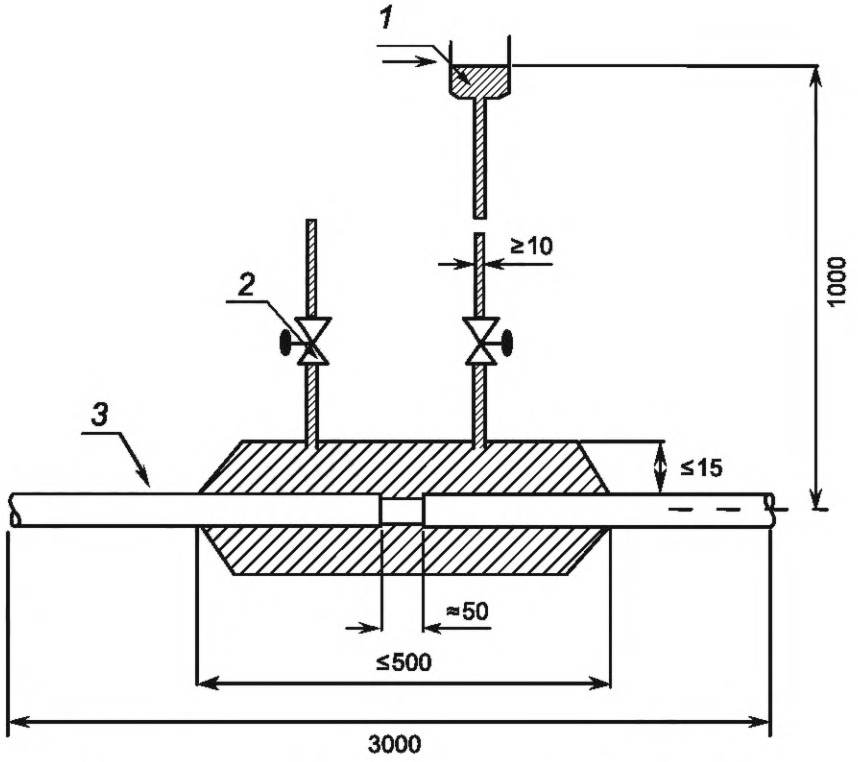
Трубку заполняют водой до высоты 1 м, после чего образец выдерживают в течение 24 ч.

Затем образец подвергают воздействию 10 циклов нагрева и охлаждения. Каждый цикл состоит из нагрева током по жиле до температуры (97 ± 3) °С, выдержки в течение 2 ч при установившейся температуре и последующего охлаждения при температуре окружающей среды в течение не менее 3 ч. Общая продолжительность одного цикла должна составлять 8 ч.

Высоту водяного столба поддерживают равной 1 м.

После 10 циклов нагрева и охлаждения из открытых концов кабеля не должна выступать вода.

Испытание кабеля с герметизированной жилой дополнительно проводят на отрезке кабеля длиной (1,50 ± 0,05) м по ГОСТ 27893 (метод 10-Б).



1 — резервуар с водой; *2* — вентиляционное отверстие; *3* — кабель

Рисунок 3 — Схема устройства для испытания на продольное распространение воды

8.5.6 Проверку стойкости кабелей к воздействию коррозионно-активных сред (см. 5.2.4.6) проводят испытанием на воздействие соляного тумана по ГОСТ 20.57.406 (метод 215-1) на трех образцах кабеля длиной не менее 2 м каждый.

Перед испытанием на каждом образце кабеля удаляют наружные покровы до металлического экрана на расстоянии 0,4—0,5 м с обоих концов, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 8 ч и помещают в камеру соляного тумана. Время выдержки в камере соляного тумана — 10 сут. После выдержки образцы извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 8 ч и проводят проверку электрического сопротивления металлического экрана по ГОСТ 7229.

Кабели считают выдержавшими испытание, если измеренное значение электрического сопротивления металлического экрана для каждого из образцов не превышают значений, указанных в 5.2.2.2, более чем на 10 %.

8.6 Проверка характеристик изоляции, внутренней и наружной оболочек

8.6.1 Проверку характеристик до и после старения изоляции (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатели 1 и 2), материала внутренней оболочки (см. 5.2.1.12, 5.2.1.16), наружной оболочки (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатели 1 и 2) проводят по ГОСТ IEC 60811-501. Старение проводят в термостате по ГОСТ IEC 60811-401 в течение 168 ч при температуре (100 ± 2) °С для изоляции и оболочек всех типов, за исключением изоляции из сшитого полиэтилена, этиленпропиленовой резины и сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, старение которых проводят при температуре (135 ± 3) °С, и наружной оболочки из полиэтилена, старение которой проводят при температуре (110 ± 2) °С в течение 240 ч.

8.6.2 Проверку усадки изоляции (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатель 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-502 и наружной оболочки (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатель 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-503.

Проверку усадки изоляции проводят на образце длиной 1,5*L*, где *L* — контрольная длина образца, отмеченная в его средней части, равная (200 ± 5) мм. Образец изоляции подвергают воздействию температуры (130 ± 3) °С в течение 1 ч.

Проверку усадки наружной оболочки проводят на образце кабеля длиной (500 ± 5) мм. Образец подвергают воздействию температуры (80 ± 2) °С в течение 5 ч, затем охлаждают до комнатной температуры. Термический цикл повторяют пять раз.

8.6.3 Проверку стойкости к продавливанию изоляции (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатель 4), наружной оболочки (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатель 4) проводят по ГОСТ IEC 60811-508.

Испытания кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката и из сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, проводят при температуре (80 ± 2) °С. Испытание наружной оболочки кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины и оболочки из поливинилхлоридного пластиката проводят при температуре (90 ± 2) °С, с оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, при температуре (80 ± 2) °С, с оболочкой из полиэтилена — при температуре (110 ± 2) °С.

8.6.4 Проверку стойкости изоляции к тепловой деформации (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатель 5) проводят по ГОСТ IEC 60811-507 под воздействием нагрузки 20 Н/см^2 в течение 15 мин.

Проверку изоляции из сшитого полиэтилена проводят при температуре (200 ± 3) °С, из этиленпропиленовой резины — при температуре (250 ± 3) °С.

8.6.5 Проверку водопоглощения изоляции (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатель 6), наружной оболочки (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатель 7) проводят по ГОСТ IEC 60811-402.

Проверку изоляции из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины проводят гравиметрическим методом при температуре (85 ± 2) °С после выдержки в воде в течение 336 ч.

Проверку изоляции из поливинилхлоридного пластиката проводят электрическим методом при температуре (70 ± 2) °С после выдержки в воде в течение 240 ч.

Проверку наружной оболочки из полимерной композиции, не содержащей галогенов, проводят гравиметрическим методом при температуре (70 ± 2) °С после выдержки в воде в течение 24 ч.

8.6.6 Проверку потери массы наружной оболочки (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатель 5) проводят по ГОСТ IEC 60811-409 после выдержки образцов при температуре (100 ± 2) °С в течение 168 ч.

8.6.7 Проверку твердости материала наружной оболочки из полиэтилена (см. 5.2.5.2, таблицу 11, показатель 6) проводят по ГОСТ 24621, метод D по Шору. Показатель твердости фиксируют по истечении 15 с от начала испытания.

8.6.8 Проверку стойкости к растрескиванию изоляции, наружной оболочки (см. 5.2.5.3) проводят по ГОСТ IEC 60811-509 после выдержки образцов при температуре (150 ± 3) °С в течение 1 ч.

8.6.9 Проверку термической стабильности изоляции (см. 5.2.5.4) проводят по ГОСТ IEC 60811-405 путем выдержки образцов при температуре (200 ± 0,5) °С.

Кабели считают выдержавшими испытание, если среднее значение времени от начала воздействия температуры до изменения цвета индикаторной бумаги на красный на трех образцах не менее 100 мин.

8.6.10 Испытание кабелей на стойкость к старению (см. 5.2.5.5) и проверку совместимости материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек (см. 5.2.1.12, 5.2.1.16) проводят по ГОСТ IEC 60811-401. Образцы кабеля длиной не менее 150 мм выдерживают при заданной температуре в течение 168 ч.

Кабели считают выдержавшими испытание, если после старения характеристики изоляции соответствуют значениям, приведенным в 5.2.5.1, таблица 10, показатели 2.1 и 2.2, наружной оболочки — 5.2.5.2, таблица 11, показатели 2.1 и 2.2.

8.6.11 Испытание изоляции из этиленпропиленовой резины на озоностойкость (см. 5.2.5.1, таблицу 10, показатель 7) проводят по ГОСТ IEC 60811-403.

8.7 Проверка надежности

Методы проверки срока службы (см. 5.2.6) устанавливают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

8.8 Проверка маркировки и упаковки

8.8.1 Проверку маркировки (см. 5.2.1.10, 5.2.7) и упаковки (см. 5.2.8) проводят внешним осмотром и измерениями линейкой по ГОСТ 427.

8.8.2 Проверку прочности маркировки (см. 5.2.1.10, 5.2.7.3) проводят легким десятикратным протиранием (в двух противоположных направлениях) ватным или марлевым тампоном, смоченным водой.

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

8.9 Проверка требований пожарной безопасности

8.9.1 Проверку нераспространения горения одиночного кабеля (см. 6.3.1) проводят по ГОСТ IEC 60332-1-2 и ГОСТ IEC 60332-1-3.

8.9.2 Проверку нераспространения горения кабелей при групповой прокладке (см. 6.3.2) проводят по ГОСТ IEC 60332-3-21 — ГОСТ IEC 60332-3-23.

8.9.3 Проверку дымообразования при горении и тлении кабелей (см. 6.3.3) проводят по ГОСТ IEC 61034-2. Дымообразование не должно приводить к снижению светопропускания (светопроницаемости) в испытательной камере более чем на 40 % для кабелей исполнений «нг(…)-HF», «нг(…)-FRHF» и более чем на 50 % для кабелей исполнений «нг(…)-LS», «нг(…)-FRLS».

Оценка результатов испытаний кабелей с наружным диаметром более 20 мм должна проводиться путем нормализации значений светопропускания (светопроницаемости) при испытании по формуле

$$\left(\frac{I_t}{I_0}\right)_{норм} = \left[\frac{I_t}{I_0}\right]^{\left(\frac{40}{ND}\right)^*}, \quad (8)$$

где I_t — прошедший световой поток;

I_0 — падающий световой поток;

$\left(\frac{I_t}{I_0}\right)_{норм}$ — нормализованное значение светопропускания (светопроницаемости);

$\frac{I_t}{I_0}$ — минимальное значение светопропускания (светопроницаемости) (выраженное в виде десятичной дроби);

N — число отрезков кабеля;

D — наружный диаметр кабеля, мм.

Результирующее значение $\left(\frac{I_t}{I_0}\right)_{норм}$ (выраженное в %) используют для определения соответствия.

8.9.4 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl (см. 6.3.4, таблицу 12, показатель 1) проводят по ГОСТ IEC 60754-1.

8.9.5 Проверку проводимости и pH водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения при горении и тлении изоляции и наружной оболочки (см. 6.3.4, таблицу 12, показатели 2 и 3) проводят по ГОСТ IEC 60754-2.

8.9.6 Проверку значения эквивалентного показателя токсичности продуктов горения кабелей (см. 6.3.5) проводят путем определения показателей токсичности продуктов горения материалов изоляции, внутренней, наружной оболочек, подушки под броню и жгутов по ГОСТ 12.1.044 при времени экспозиции 30 мин и измерения массы указанных материалов. Затем рассчитывают эквивалентный показатель токсичности продуктов горения по ГОСТ 31565. Допускается не проводить определение показателей токсичности продуктов горения материалов, если эти значения указаны в нормативных документах (и технической документации) на материалы.

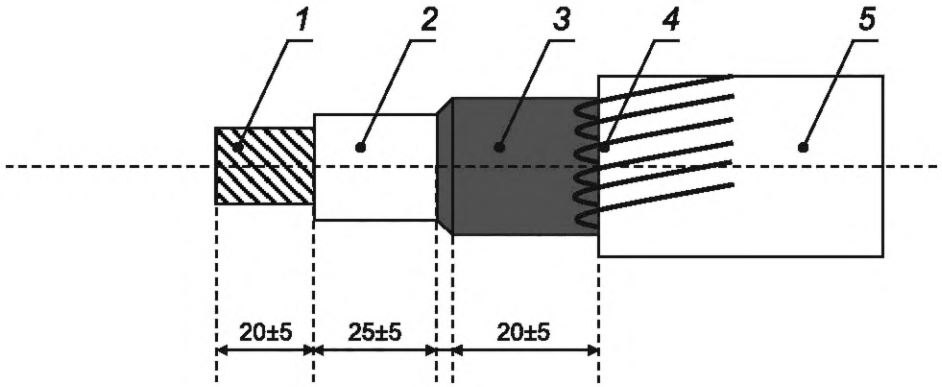
8.9.7 Проверку кабелей на огнестойкость (см. 6.3.6) проводят на испытательном оборудовании и согласно методу, изложенному в ГОСТ IEC 60331-1, с учетом следующих дополнений и уточнений.

Испытание проводят на образце кабеля с сечением токопроводящих жил не более 120 мм^2 длиной (1500 ± 100) мм при воздействии испытательного напряжения $1{,}2U_0$, приложенного между токопроводящей жилой и экраном.

Перед проведением испытания с концов образца кабеля должны быть удалены наружная оболочка и другие покрытия в соответствии с рисунком 4.

---

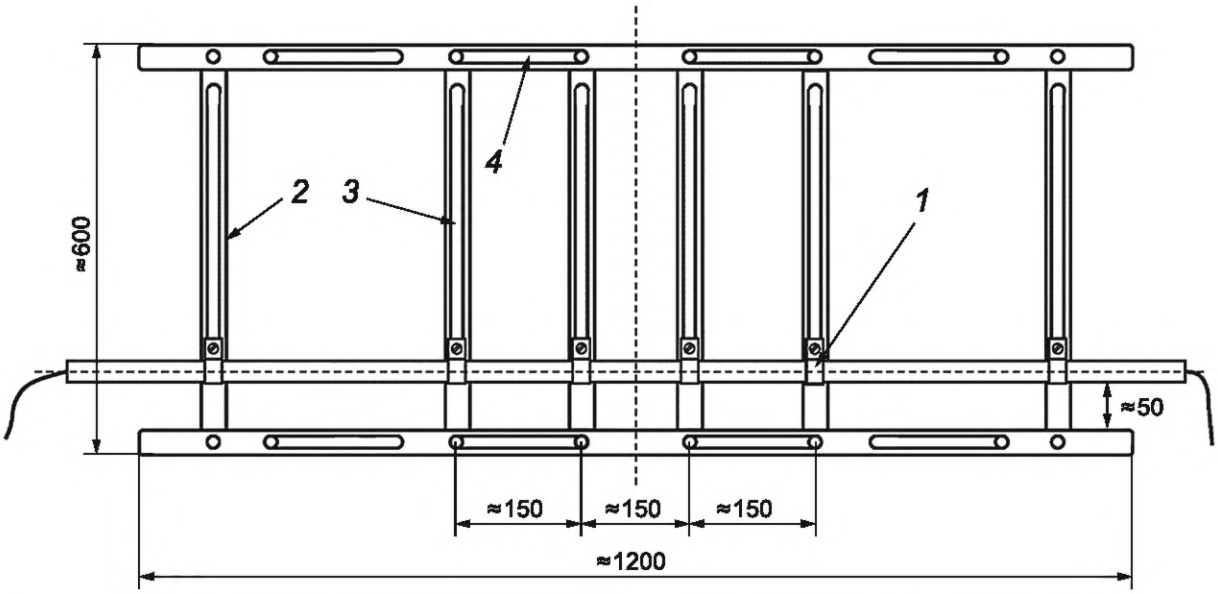
* См. [1].



1 — токопроводящая жила; *2* — изоляция; *3* — полимерный электропроводящий экран по изоляции; *4* — металлический экран; *5* — наружная оболочка

Рисунок 4 — Разделка конца образца одножильного кабеля

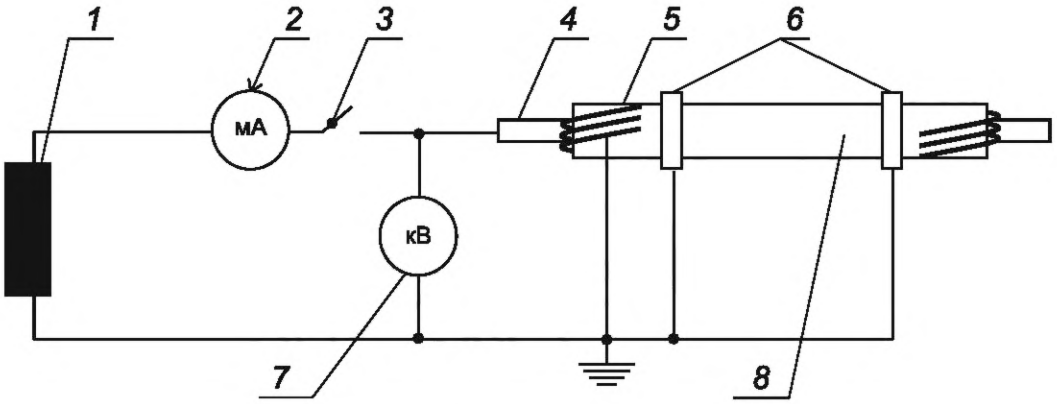
Образец закрепляют на испытательной лестнице, как показано на рисунке 5. Крепление образца осуществляют Р-образными хомутами.



1 — Р-образный хомут; *2* — вертикальный несущий элемент; *3* — слот для крепления Р-образных хомутов; *4* — слот для крепления вертикальных элементов

Рисунок 5 — Крепление образца на испытательной лестнице

Металлический экран образца с обеих сторон заземляют. К токопроводящей жиле присоединяют источник напряжения. При испытании трехжильных кабелей жилы, разделанные в соответствии с рисунком 4, объединяют и присоединяют к источнику напряжения. Экраны с обеих сторон образца заземляют. Принципиальная электрическая схема испытаний приведена на рисунке 6.



1 — источник напряжения; *2* — миллиамперметр; *3* — прерыватель цепи; *4* — токопроводящая жила; *5* — металлический экран; *6* — поддерживающие крепления; *7* — киловольтметр; *8* — испытуемый образец

Рисунок 6 — Принципиальная электрическая схема соединений

После зажигания газовой горелки включают источник напряжения и устанавливают напряжение, равное $1{,}2U_0$.

Испытание кабелей проводят в течение времени не менее 120 мин. В процессе испытания контролируют значение тока утечки, которое не должно превышать 30 мА.

Кабели считают выдержавшими испытание, если не происходит пробой изоляции и ток утечки не превышает допустимое значение.

Результаты испытания распространяют на кабели всех типоразмеров, имеющие ту же марку и число жил.

9 Транспортирование и хранение

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

9.2 Условия транспортирования кабелей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе ОЖ3 по ГОСТ 15150, для кабелей климатического исполнения Т — группе ОЖ2.

9.3 Условия хранения кабелей должны соответствовать группе ОЖ3 по ГОСТ 15150, для кабелей климатического исполнения Т — группе ОЖ2.

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

Назначенный срок хранения кабелей на открытых площадках — не более двух лет, под навесом — не более пяти лет, в закрытых помещениях — не более 10 лет.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Кабели предназначены для эксплуатации в электрических сетях переменного напряжения с изолированной или заземленной нейтралью категорий А, В и С (см. [2]).

10.2 Прокладку и монтаж кабелей осуществляют по документации, утвержденной в установленном порядке, разработанной с учетом требований правил устройства электроустановок [3] и СП 76.13330.2016.

10.3 Кабели предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С (кроме кабелей с наружной оболочкой из полиэтилена и кабелей в тропическом исполнении с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности) и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре до 35 °С. Кабели с наружной оболочкой из полиэтилена предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 60 °С до плюс 50 °С. Кабели в тропическом исполнении с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С.

10.4 Допустимые усилия F, Н, при тяжении кабелей по трассе прокладки должны быть не более рассчитанных по формуле

$$F = S \cdot \sigma, \quad (9)$$

где S — суммарное сечение жил кабеля, мм^2;

σ — допустимая напряженность, равная 30 Н/мм^2 для алюминиевых жил и 50 Н/мм^2 — для медных.

10.5 Допустимый радиус изгиба трехжильных кабелей при прокладке должен быть не менее $12D_н$, одножильных — не менее $15D_н$.

Допускается изгиб кабелей на минимальный радиус $7{,}5D_н$ при монтаже кабелей с использованием специального шаблона.

10.6 Кабели после прокладки и монтажа арматуры рекомендуется испытывать переменным напряжением $2U_0$ номинальной частотой 50 Гц в течение 60 мин или переменным напряжением U_0 номинальной частотой 50 Гц в течение 24 ч, или переменным напряжением $3U_0$ номинальной частотой 0,1 Гц в течение 60 мин.

Допускается испытание кабелей с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов, постоянным напряжением $4U_0$ в течение 15 мин.

Наружная оболочка кабелей, проложенных в земле, должна быть испытана постоянным напряжением 10 кВ в течение 1 мин. Испытательное напряжение должно быть приложено между металлическим экраном или броней и заземлителем.

10.7 Допустимые температуры нагрева токопроводящих жил кабелей при эксплуатации не должны превышать указанных в таблице 16, если другие значения не указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Таблица 16

Материал изоляции кабеля	Допустимая температура нагрева жил кабеля, °С			
	Длительно допустимая	В режиме перегрузки	Предельная при коротком замыкании	По условию невозгорания при коротком замыкании
Поливинилхлоридный пластикат	70	90	160/140[1)]	350
Сшитый полиэтилен, этиленпропиленовая резина, сшитая полимерная композиция, не содержащая галогенов	90	130	250	400

[1)] Для кабелей с токопроводящими жилами сечением более 300 мм^2.

10.8 Допустимые токовые нагрузки кабелей различного конструктивного исполнения при нормальном режиме эксплуатации при прокладке в земле и на воздухе, расчетные условия окружающей среды в зоне прокладки, корректирующие коэффициенты, учитывающие изменения расчетных условий и число совместно проложенных кабелей, допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

10.9 Прокладка кабелей без предварительного подогрева допускается при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С для кабелей с наружной оболочкой из поливинилхлоридных пластикатов или из полимерной композиции, не содержащей галогенов. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена или этиленпропиленовой резины с наружной оболочкой из полиэтилена могут быть проложены без подогрева при температуре не ниже минус 20 °С.

10.10 Преимущественные области применения кабелей различного конструктивного исполнения для прокладки в земле и в кабельных сооружениях указывают в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Кабели предназначены для прокладки на трассах без ограничения разности уровней.

Кабели с оболочкой из полиэтилена предназначены для эксплуатации при прокладке в земле независимо от степени коррозионной активности грунтов. Допускается прокладка этих кабелей на воз-

духе, в том числе в кабельных сооружениях, при условии обеспечения дополнительных мер противопожарной защиты, например нанесения огнезащитных покрытий.

Кабели при прокладке на воздухе должны быть защищены от солнечного излучения. Допускается прокладка кабелей без применения мер защиты от солнечного излучения при условии снижения токовой нагрузки и в случае применения в качестве наружной оболочки полимерных композиций, стойких к солнечному излучению.

Тип кабеля, допускающий открытую прокладку без защиты от воздействия солнечного излучения, а также марка материала наружной оболочки, стойкого к солнечному излучению, должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок.

Кабели при прокладке в земле (в траншеях) должны быть защищены на всем протяжении трассы от механических повреждений бетонными плитами, плитами из полимерной композиции для закрытия кабеля (типа ПЗК) или кирпичом.

Преимущественные области применения кабелей в зависимости от типа изоляции и способа защиты от проникновения и распространения воды должны быть указаны в нормативных документах на кабели конкретных марок с учетом рекомендаций в соответствии с таблицей 17.

Таблица 17

Тип кабелей	Исполнение по герметизации	Преимущественные области применения
Кабели с изоляцией из триингостойкого сшитого полиэтилена	«г» и «гж»	Для прокладки в земле (траншеях) независимо от степени коррозионной активности грунтов
	«2гж»	Для прокладки в воде, в том числе через реки, водоемы с заглублением в грунт
Кабели с изоляцией из нетриингостойкого сшитого полиэтилена или из этиленпропиленовой резины	«2гж»	Для прокладки в земле (траншеях) независимо от степени коррозионной активности грунтов
	«г» и «гж»	Для прокладки в сырых, частично затапливаемых сооружениях
	Без герметизирующих элементов	Во всех типах сухих помещений

Преимущественные области применения кабелей всех типов в зависимости от их класса пожарной опасности должны быть установлены в соответствии с указанными в ГОСТ 31565. Класс пожарной опасности в соответствии с ГОСТ 31565 должен быть указан в нормативных документах на кабели конкретных марок.

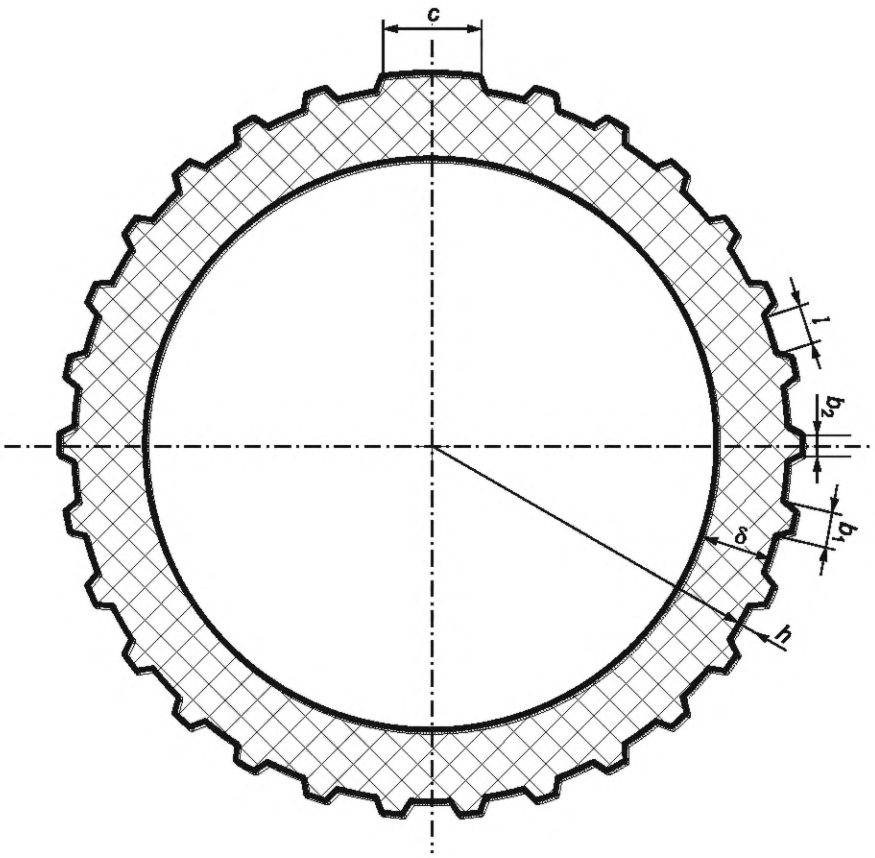
11 Гарантии изготовителя

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

11.2 Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода кабеля в эксплуатацию, но не позднее 6 мес с даты изготовления.

Приложение А
(рекомендуемое)

Геометрические размеры усиленной оболочки из полиэтилена с продольными ребрами жесткости



c — ширина маркировочной площадки 10—15 мм; h — высота ребер (не менее 0,8 мм); b_1 — ширина ребер жесткости у основания трапеции 2,0—2,6 мм; b_2 — ширина ребер жесткости в вершине трапеции 1,2—1,6 мм; l — расстояние между основаниями ребер 1,5—3,0 мм; δ — радиальная толщина оболочки, равная номинальной толщине наружной оболочки, мм

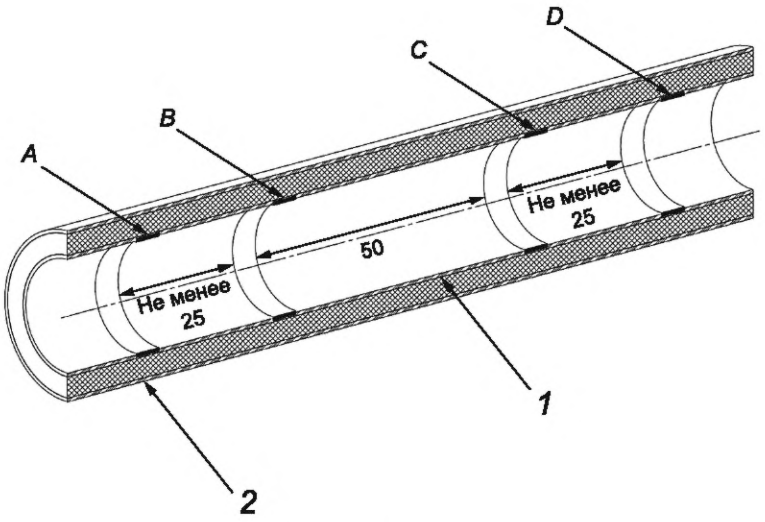
Рисунок А.1 — Геометрические размеры оболочки из полиэтилена с продольными ребрами жесткости

Приложение Б
(обязательное)

Метод проверки удельного объемного электрического сопротивления экструдированных электропроводящих экранов

Измерения электрического сопротивления электропроводящих экструдированных экранов по жиле и изоляции проводят на образце изолированной жилы кабеля длиной не менее 150 мм.

Для измерения электрического сопротивления электропроводящего экрана по жиле образец разрезают на две части в продольном направлении и удаляют токопроводящую жилу и сепаратор, при наличии, как это показано на рисунке Б.1.



A и *D* — токовые электроды; *B* и *C* — потенциальные электроды;
1 — экран по жиле; *2* — экран по изоляции

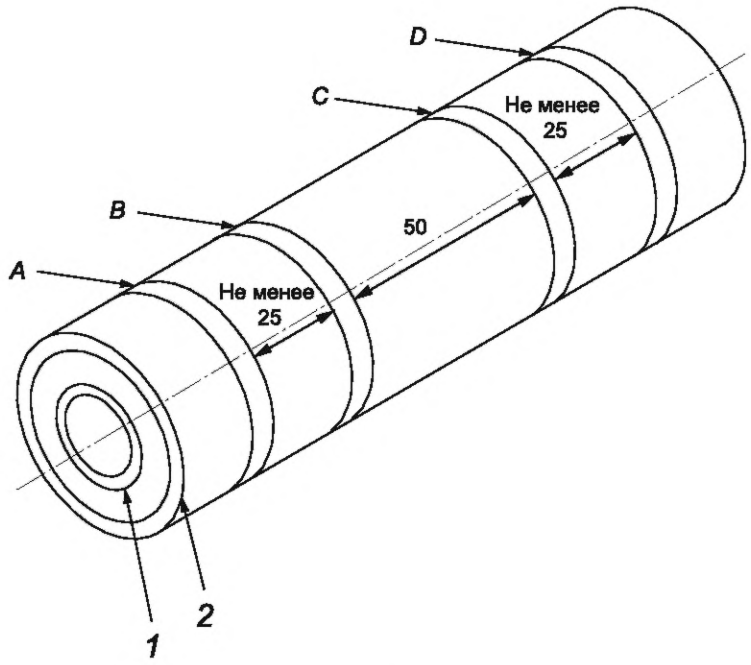
Рисунок Б.1— Схема измерения электрического сопротивления экструдированного электропроводящего экрана по токопроводящей жиле

Для измерения электрического сопротивления электропроводящего экрана по изоляции с образца изолированной жилы удаляют все наружные элементы до экструдированного электропроводящего экрана (см. рисунок Б.2).

К электропроводящим поверхностям прикладывают четыре посеребренных электрода *A*, *B*, *C* и *D*, как это показано на рисунках Б.1 и Б.2, для выполнения измерений по схеме двойного моста. Два потенциальных электрода *B* и *C* должны быть на расстоянии 50 мм друг от друга, а два токовых электрода *A* и *D* — на расстоянии не менее 25 мм от потенциальных электродов. Подсоединение к электродам выполняют с помощью зажимов. При выполнении соединений с электродами для электропроводящих экранов по жиле следует предусмотреть, чтобы зажимы были изолированы от экранов по изоляции на наружной поверхности образца.

Образцы с электродами, подключенными к измерительному мосту, помещают в термостат, предварительно нагретый до установленной температуры, и спустя 30 мин измеряют сопротивление между электродами посредством электрической цепи, мощность которой не должна превышать 100 мВт.

После проведения электрических измерений измеряют диаметры электропроводящих экранов по жиле и изоляции, а также толщины этих экранов при температуре окружающей среды; каждый результат должен быть средним значением шести измерений, проведенных на образцах.



A и *D* — токовые электроды; *B* и *C* — потенциальные электроды;
1 — экран по жиле; *2* — экран по изоляции

Рисунок Б.2 — Схема измерения электрического сопротивления экструдированного электропроводящего экрана по изоляции

Объемное удельное электрическое сопротивление ρ, Ом·м, вычисляют по формулам:

а) для электропроводящего экрана по токопроводящей жиле

$$\rho_c = \frac{R_c \pi (D_c - T_c) T_c}{2 L_c}, \quad (Б.1)$$

где ρ_c — удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м;
R_c — измеренное электрическое сопротивление, Ом;
L_c — расстояние между потенциальными электродами, м;
D_c — наружный диаметр экрана по жиле, м;
T_c — среднее значение толщины экрана по жиле, мм;

б) для электропроводящего экрана по изоляции

$$\rho_i = \frac{R_i \pi (D_i - T_i) T_i}{L_i}, \quad (Б.2)$$

где ρ_i — удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м;
R_i — измеренное электрическое сопротивление, Ом;
L_i — расстояние между потенциальными электродами, м;
D_i — наружный диаметр экрана по изоляции, м;
T_i — среднее значение толщины экрана по изоляции, м.

Библиография

[1] IEC 61034-2:2019 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions — Part 2: Test procedure and requirements (Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему)

[2] IEC 60183:2015 Guidance for the selection of high-voltage A.C. cable systems (Сети кабельные высоковольтные переменного тока. Руководство по выбору)

[3] Правила устройств электроустановок (ПУЭ). 7-е издание

УДК 621.315:006.354 МКС 29.060.20 NEQ

Ключевые слова: кабели силовые с экструдированной изоляцией; изоляция из сшитого полиэтилена, этиленпропиленовой резины и поливинилхлоридного пластиката или сшитой полимерной композиции, не содержащей галогенов; технические требования, требования безопасности, маркировка, упаковка, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, указания по эксплуатации

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Подписано в печать 01.03.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 5,02. Тираж 15 экз. Зак. 486.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано в ФГБУ «Институт стандартизации»,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 34834—2022 Кабели силовые с экструдированной изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 12 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru