ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
группы компаний «Россети»

СТО 34.01-2.3.3-037-2020

ТРУБЫ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 кВ

Методика входного контроля на объектах электросетевого строительства

Стандарт организации

Дата введения: 05.02.2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001; правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1 РАЗРАБОТАН

Доцентом кафедры «Электрические системы и сети» СПбПУ Дмитриевым М.В.

2 ВНЕСЕН

ПАО «ФСК ЕЭС»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 05.02.2020 № 21р

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу gost.e-ecolog.ru

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему стандарту и его использование в их производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Содержание

Введение 4
1 Область применения 5
2 Нормативные ссылки 5
3 Термины и определения 5
4 Обозначения и сокращения 5
5 Входной контроль документации на трубы 6
6 Входной контроль труб 7
Приложение А. Овальность трубы и допустимые отклонения наружного диаметра 10
Приложение Б. Контроль наличия стойкости к горению ПВ-0 11
Приложение В. Контроль наличия технологии ОМП 14
Библиография 15

Введение

В электросетевом комплексе группы компаний «Россети» кабельные линии высокого напряжения зачастую прокладываются в полимерных трубах, уложенных на дно траншеи или затянутых в грунт методом горизонтально-направленного бурения. Прокладка кабельных линий в трубах обеспечивает механическую защиту кабелей, сводит к минимуму открытые земляные работы при прокладке/перекладке кабелей, что важно в условиях плотной городской застройки, а также обеспечивает защиту внешней металлической оболочки кабелей от коррозии. С целью повышения надежности и эффективности сетей в ПАО «Россети» было принято решение усилить контроль за применением труб на объектах строительства кабельных линий [1].

Базовые технические требования к полимерным трубам уже содержатся в нескольких документах группы компаний «Россети» (например, в [2] и [3]):

- механическая прочность в условиях длительного воздействия на трубу высоких температур кабеля (90°С и более) совместно с давлением грунта и транспорта;
- повышенная стойкость к горению при возникновении короткого замыкания в проложенном кабеле;
- герметичность торцов, предотвращающая заиливание трубы с кабелем;
- наличие на торцах труб расширительных воронок, которые обеспечивают снижение воздействия кромки трубы на внешнюю оболочку кабелей;
- возможность определения факта повреждения кабелей в рамках проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний кабелей, а также поиск места повреждения в рамках аварийно-восстановительных работ.

Применение полимерных труб с названными выше характеристиками позволяет не только быстро проложить кабели, но и обеспечить 100 % контроль за состоянием кабелей на протяжении срока их службы, а также выполнить ремонт/перекладку кабелей в случае такой необходимости.

Учитывая возрастающее число кабельных линий высокого напряжения, прокладываемых в грунте в полимерных трубах, для обеспечения качества строительства кабельных линий, возможности их обслуживания и ремонта:

- полимерные трубы для кабельных линий включены в перечень материалов, подлежащих аттестации в ПАО «Россети» [4];
- полимерные трубы, поступающие на объекты строительства кабельных линий, в обязательном порядке должны подвергаться процедуре входного контроля.

1 Область применения

Настоящий Стандарт устанавливает основные требования к процедуре проведения входного контроля полимерных труб (гладкостенных или гибких гофрированных), поставляемых на объекты строительства высоковольтных кабельных линий напряжением выше 1 кВ всех ДЗО ПАО «Россети» (новое строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение).

Нормы и требования настоящего СТО подлежат соблюдению субъектами хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, которые будут участвовать в поставках систем и оборудования для ДЗО ПАО «Россети» в качестве изготовителя, либо в качестве исполнителей работ (услуг).

В настоящий СТО должны быть внесены изменения в случаях ввода в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих требования, неучтенные в стандарте, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием техники строительства кабельных линий напряжением выше 1 кВ и технологии производства труб для прокладки кабельных линий напряжением выше 1 кВ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем СТО не приводится ссылок на нормативные документы по причине отсутствия стандартов, которые бы устанавливали полные требования к полимерным трубам для кабелей классов напряжения выше 1 кВ.

3 Термины и определения

Кабель – конструкция из одного или нескольких изолированных друг от друга проводников (жил), заключённых в оболочку (изоляцию).

Кабельная линия – линия электропередачи, состоящая из одного или нескольких кабелей, а также соединительных и концевых кабельных муфт.

Труба – цилиндрическое изделие, изготовленное из полимерного или иного материала, полое внутри.

Токопоисковая труба – труба, выполненная по специальной технологии, позволяющей снизить электрическое сопротивление стенки с целью упрощения процедуры определения места повреждения кабельной линии.

4 Обозначения и сокращения

ГНБ	Горизонтально-направленное бурение
ГОСТ	Межгосударственный стандарт в Содружестве Независимых Государств (СНГ)
ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
ГОСТ Р МЭК	Государственный стандарт Российской Федерации на основе стандарта Международной электротехнической комиссии
КЗ	Короткое замыкание
КЛ	Кабельная линия
ОМП	Определение места повреждения
СТО	Стандарт организации

5 Входной контроль документации на трубы

5.1. Порядок проведения входного контроля труб регламентирован распоряжением ПАО «Россети» от 14.11.2019 № 468р «Об утверждении Типового положения по организации и осуществлению входного контроля продукции для строительства и реконструкции объектов электросетевого комплекса ДЗО ПАО «Россети» [10].

5.2. Запрещена прокладка кабелей напряжением выше 1 кВ в трубах, не прошедших входного контроля в соответствии с разделом 5 настоящего Стандарта. Входной контроль должен осуществляться на стадии приемки труб на объекте строительства кабельной линии или при приемке труб на склад.

5.3. Запрещено принимать и использовать трубы того поставщика, который не является дилером производителя или не является поставщиком, уполномоченным производителем. В случае сомнений в происхождении труб следует обратиться к производителю с запросом о факте поставки на объект. Для связи с производителем рекомендуется пользоваться теми контактными данными, которые указаны на официальном сайте в сети интернет.

5.4. Вместе с партией труб поставщик труб должен предоставить:

- наименование документа, в соответствии с которыми произведены трубы (в случае изготовления труб по техническим условиям (ТУ) также необходимо предоставить текст раздела ТУ, где указана область применения труб);
- сертификат соответствия;
- сертификат пожарной безопасности ПВ-0 (повышенная стойкость к горению по ГОСТ Р 53313-2009 [5]);
- протокол приемо-сдаточных (заводских) испытаний поставляемой партии;
- руководство по эксплуатации, транспортированию, хранению;
- паспорт с указанием гарантийных обязательств;
- заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети», допускающее трубы к применению на объектах строительства кабельных линий выше 1 кВ;
- протоколы испытаний труб в независимых лабораториях (если аттестация в ПАО «Россети» еще не завершена, и заключение аттестационной комиссии на момент поставки не получено).

5.5. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их документах содержатся упоминания следующих государственных стандартов, не имеющих отношения к трубам для кабелей напряжением выше 1 кВ:

- ГОСТ 18599 на трубы холодного водоснабжения [6];
- ГОСТ 32415 на трубы горячего водоснабжения [7];
- ГОСТ 50838 на трубы газоснабжения [8];
- ГОСТ Р МЭК 61386-2014 (части 1-24) на трубы для кабелей ниже 1 кВ [9].

5.6. Запрещено принимать и использовать трубы, если они изготовлены по ТУ, относящимся к трубам холодного или горячего водоснабжения, трубам газоснабжения, трубам для кабелей напряжением ниже 1 кВ.

5.7. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их документах указан срок службы менее срока службы прокладываемого кабеля, а также если они не прошли испытания по ГОСТ Р 53313-2009 [5].

5.8. Необходимо проверить информацию по органу сертификации, который выдал сертификат соответствия на трубы. Недопустимо использовать трубы, если к органу сертификации есть хотя бы одна из следующих претензий:

- орган не указан на сайте gost.e-ecolog.ru (ФГИС Росаккредитации);
- не указано место нахождения, отсутствуют контактные данные;
- заявленная сфера деятельности не относится к электроэнергетике, а связана, например, с пищевыми продуктами, одеждой, мебелью;
- сертификат выдан в период, когда лицензия была отозвана.

5.9. Необходимо проверить информацию по протоколу испытаний, на основе которого был выдан сертификат соответствия на трубы. Недопустимо использовать трубы, если к протоколу и/или к лаборатории есть хотя бы одна из следующих претензий:

- лаборатория не указана на сайте gost.e-ecolog.ru (ФГИС Росаккредитации);
- не указано место нахождения лаборатории, отсутствуют контактные данные;
- протокол не содержит исчерпывающей информации об идентификации объекта испытаний, о методике испытаний, об использованных в процессе испытаний установках и оборудовании;
- испытываемые характеристики труб или методики испытаний не имеют отношения к трубам для прокладки кабелей напряжением выше 1 кВ и не отражают их ключевых свойств (термостойкость, стойкость к горению, теплопроводность, твердость поверхности, кольцевая жесткость, стойкость к растяжению, гибкость);
- отсутствует подпись испытателя, руководителя лаборатории, печать, дата проведения испытания.

5.10. При проведении входного контроля составляется акт, форма которого приведена в [10] (приложение 2 к положению – форма акта входного контроля). Если в рамках входного контроля были обнаружены недостатки, описанные в пунктах 5.2 - 5.9 настоящего Стандарта, то они должны быть отражены в акте, на основании которого принимается решение об отказе от приемки труб.

6 Входной контроль труб

6.1. Запрещена прокладка кабелей напряжением выше 1 кВ в трубах, не прошедших входного контроля в соответствии с разделом 6 настоящего Стандарта. Входной контроль должен осуществляться на стадии приемки труб на объекте строительства кабельной линии или при приемке труб на склад.

6.2. Запрещено принимать и использовать гладкостенные трубы, стенка которых имеет только один или два конструкционных слоя (гладкостенные

трубы для кабелей напряжением выше 1 кВ являются многослойными с числом слоев три и более). Наличие у трубы одного или двух конструкционных слоев допускается только в случае, когда труба является гибкой гофрированной.

6.3. Запрещено принимать и использовать трубы, осмотр боковой поверхности которых выявил отсутствие заводской маркировки с четким хорошо различимым указанием названия трубы, типа, даты производства, номера партии, наименования производителя или торговой марки.

6.4. Запрещено принимать и использовать трубы, если выявлено расхождение в сопроводительных документах и в маркировке трубы, нанесенной на ее боковой поверхности.

6.5. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их маркировке содержатся упоминания следующих государственных стандартов, не имеющих отношения к трубам для кабелей напряжением выше 1 кВ:

- ГОСТ 18599 на трубы холодного водоснабжения [6];
- ГОСТ 32415 на трубы горячего водоснабжения [7];
- ГОСТ 50838 на трубы газоснабжения [8];
- ГОСТ Р МЭК 61386-2014 (части 1-24) на трубы для кабелей ниже 1 кВ [9].

6.6. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их маркировке указаны ТУ, относящиеся к трубам холодного или горячего водоснабжения, трубам газоснабжения, трубам для кабелей напряжением ниже 1 кВ.

6.7. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их маркировке содержатся упоминания следующих материалов, не обладающих достаточной для кабелей напряжением выше 1 кВ термостойкостью, стойкостью к горению, механической прочностью:

- PE, HDPE, LDPE, LLDPE, PE-RT, PERT;
- ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100, ПНД, ПВД;
- вторичное сырье («техническая труба»).

6.8. Запрещено принимать и использовать трубы, если в их маркировке содержится упоминание стандартного размерного отношения SDR. Трубы для прокладки кабелей напряжением выше 1 кВ классифицируются по кольцевой жесткости SN, которая может быть 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 128 кН/м^2.

6.9. Запрещено принимать и использовать трубы, если внешний осмотр и инструментальный замер (микрометром, штангенциркулем) выявил:

- шероховатость внутренней поверхности (с размером зерен более 0,5 мм);
- шероховатость внешней поверхности (с размером зерен более 0,5 мм);
- пористость структуры среза трубы (с размером полостей более 0,5 мм);
- наличие в стенке трубы инородных включений (размером более 0,5 мм);
- нестабильность цветности внешней и внутренней поверхности.

6.10. Запрещено принимать и использовать трубы без их комплектации:

- концевыми воронками (если предусмотрены проектом);
- кольцевыми уплотнителями, герметизирующими трубу с кабелем;
- заглушками для резервных труб.

6.11. Запрещено принимать и использовать трубы, не прошедшие следующую процедуру проверки основных геометрических параметров:

- измерение (штангенциркулем, рулеткой, линейкой) максимального D_{MAX} и минимального D_{MIN} внешних диаметров трубы и проверка их соответствия допускам, указанным в Приложении А;

- определение овальности трубы (D_{MAX} - D_{MIN}) и проверка ее соответствия допускам, указанным в Приложении А;

- определение среднего внешнего диаметра трубы (D_{MAX} + D_{MIN})/2 и проверка его соответствия маркировке, нанесенной на боковой поверхности трубы, а также требованиям проекта;

- измерение (штангенциркулем) толщины стенки трубы и проверка, что она не менее значения, указанного в маркировке на боковой поверхности трубы, а также не менее требований проекта.

6.12. Запрещено принимать и использовать трубы категории стойкости к горению ПВ-0 по [5] (п. 5.3), если после анализа представленных документов, осмотра трубы (маркировки) и проведения экспресс-оценки (Приложение Б), возникают сомнения в наличии у труб данных свойств.

6.13. Запрещено принимать и использовать «токопоисковые» трубы (трубы типа ОМП), если после анализа представленных документов, осмотра трубы (маркировки) и проведения экспресс-оценки (Приложение В) возникают сомнения в наличии у труб данных свойств.

6.14. Запрещено принимать трубы, если какой-либо из параметров труб не соответствует сопроводительной документации и/или требованиям проекта:

- внешний диаметр, толщина стенки трубы;

- кольцевая жесткость SN, предельное усилие тяжения *F;*

- категория стойкости к горению, токопоисковые свойства.

6.15. При проведении входного контроля следует составить акт входного контроля, форма которого приведена в [10] (приложение 2 к положению – форма акта входного контроля). Если в рамках входного контроля были обнаружены недостатки, описанные в п. 6.2 - 6.14 настоящего Стандарта, то они должны быть отражены в акте, на основании которого принимается решение об отказе от приемки труб.

6.16. Следует проводить фото- (при необходимости – видео-) фиксацию этапов проверки труб:

- сопроводительные документы на трубы;

- маркировка труб на боковой поверхности;

- оценка состояния внешней и внутренней поверхностей труб;

- измерение диаметра труб, их овальности, толщины стенки;

- проверка категории стойкости к горению ПВ-0;

- проверка наличия «токопоисковых» свойств (свойств ОМП).

6.17. Фото- и видеоматериалы, собранные в рамках выполнения п. 6.16 настоящего Стандарта, должны быть получены при достаточных качестве съемки и освещенности места съемки, чтобы при последующем просмотре была исключена неверная или неоднозначная трактовка зафиксированной проверки. Снятые материалы следует хранить до окончания гарантийного срока на трубы.

Приложение А
(обязательное)

Овальность трубы и допустимые отклонения наружного диаметра

Наружный диаметр *D* трубы, мм		**Овальность(*) не более, мм**
номинал	**отклонение, не более**	
32	+ 0,3	1,3
40	+ 0,4	1,4
50	+ 0,5	1,4
63	+ 0,6	1,6
75	+ 0,7	1,6
90	+ 0,9	1,8
110	+ 1,0	2,2
125	+ 1,2	2,5
140	+ 1,3	2,8
160	+ 1,5	3,2
180	+ 1,7	3,6
200	+ 1,8	4,0
225	+ 2,1	4,5
250	+ 2,3	5,0
280	+ 2,5	9,8
315	+ 2,8	11,1
355	+ 3,2	12,5
400	+ 3,6	14,0
450	+ 3,8	15,6
500	+ 4,0	17,5
560	+ 4,3	19,6
630	+ 4,6	22,1

Примечание: Овальность (*) – разность D_{MAX} - D_{MIN} между наибольшим D_{MAX} и наименьшим D_{MIN} значениями диаметра, измеренными в одном поперечном сечении, перпендикулярном к продольной оси трубы.

Приложение Б
(обязательное)

Контроль наличия стойкости к горению ПВ-0

Б.1. Если проектом предусмотрено использование труб, имеющих категорию стойкости к горению ПВ-0 согласно [5] (п. 5.3), то в случае необходимости можно убедиться в том, что трубы действительно обладают этой стойкостью. Для проверки потребуется портативная газовая горелка, которая по паспорту позволяет обеспечить рабочую температуру пламени около 1300 °С.

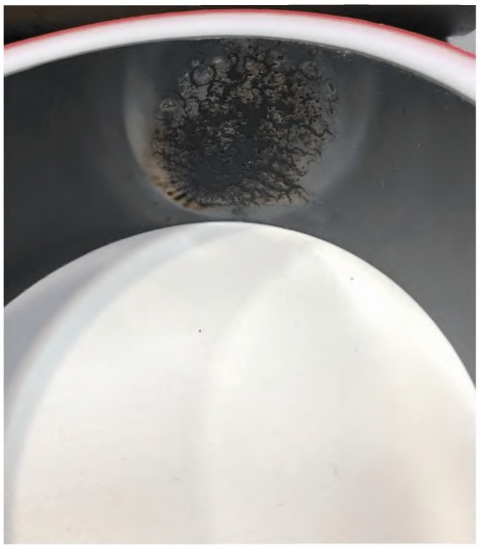
Б.2. Повышенной стойкостью к горению обычно наделяется не вся труба, а ее внутренний слой (если иное не оговорено), и именно он подлежит проверке. Иногда повышенной стойкостью к горению наделяется не только внутренний, но и внешний слой трубы (это должно быть оговорено в документации) – в таких случаях проверке по очереди подлежат оба слоя.

Б.3. Методика проверки трубы заключается в следующем:

- обеспечить условия для безопасного проведения эксперимента;
- подготовить средства фото- и видеофиксации эксперимента;
- произвести воспламенение газовой горелки, установить регулятор пламени в его среднее положение;
- под углом, близким к прямому, поднести горелку на расстояние около 5 см к внутренней (если иное не оговорено) поверхности трубы и направить на нее пламя так, чтобы под воздействие пламени не попали другие слои трубы;
- осуществлять воздействие пламени на трубу не менее 30 секунд подряд;
- провести оценку результатов эксперимента.

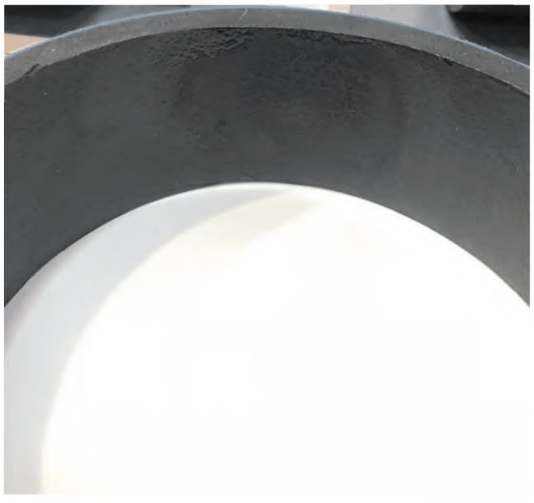
Б.4. Характерными признаками трубы категории ПВ-0 по [5] (п. 5.3) являются:

- место соприкосновения пламени с трубой покрывается обугленной сеткой черного цвета, выглядит как «обожжённая древесина»;
- отсутствуют какие-либо следы подтеков расплавленного материала.

Б.5. Характерными признаками трубы, не имеющей ПВ-0, являются:

- в месте соприкосновения пламени горелки с внутренним слоем трубы материал трубы начинает плавиться и переходить в жидкое состояние;
- образуются капли расплавленного материала, стекающие по слою;
- в месте воздействия пламени горелки отчетливо видны только лишь обугленные неровные «края».

Б.6. Оценка результатов проверки делается не только по внешнему виду трубы после окончания воздействия пламени, но и по поведению трубы непосредственно в момент воздействия пламени. Поэтому в рамках проверки следует проводить и фото, и видеофиксацию.

Б.7. После прекращения действия пламени и остывания трубы может сложиться впечатление, что труба ПВ-0 получает более значительные повреждения (см. пункт Б.4) в сравнении с обычной трубой (см. пункт Б.5).

Чтобы не поддаваться указанному ошибочному впечатлению, важно наблюдать трубу именно при воздействии пламени, а не только после его снятия. При воздействии пламени труба ПВ-0 покрывается «сеточкой», предотвращающей дальнейшую деструкцию трубы, тогда как труба без ПВ-0 «сеточкой» не покрывается, постепенно плавится, материал стекает каплями, и только малое время воздействия горелки не дает трубе получить катастрофические повреждения, получить сквозное отверстие в стенке или загореться.

Б.8. Участок трубы, который подвергался воздействию пламени горелки, следует отрезать от трубы и не использовать для прокладки кабелей.

Приложение В
(обязательное)

Контроль наличия технологии ОМП

В.1. Если проектом предусмотрено использование «токопоисковых» труб (труб с технологией ОМП), то в случае необходимости можно убедиться в том, что данные трубы действительно обладают заявленными свойствами. Для проверки потребуется омметр, внесенный в государственный реестр средств измерений.

В.2. Напряжение на выводах омметра не должно превышать 100 В, что позволит исследовать свойства непосредственно самой трубы, исключив возможное влияние на результаты измерений таких эффектов, как пробои вдоль увлажненной загрязненной поверхности трубы под действием приложенного к ней высокого напряжения.

В.3. Первый этап проверки трубы заключается в следующем:

- выбрать из партии сразу несколько труб (максимальной длины), подготовить омметр, а также средства фото- и видеофиксации эксперимента;
- подключить к омметру два соединительных провода со щупами на концах;
- накоротко соединить друг с другом два щупа и убедиться в том, что омметр показывает нулевое сопротивление, свидетельствующие о его исправности;
- дотрагиваться двумя щупами одновременно до двух произвольных точек, расположенных на *внутренней* поверхности трубы на расстоянии не менее 100 мм друг от друга, и фиксировать показания омметра;
- повторить данные измерения для нескольких труб, отобранных из партии.

В.4. Второй этап проверки трубы заключается в следующем:

- выбрать трубу из партии и отрезать от нее образец длиной 1 метр, после чего с наружной боковой поверхности плотно обмотать образец медной луженой сеткой с перекрытием слоев не менее 30 %;
- дотрагиваться двумя щупами одновременно до двух произвольных точек, одна из которых расположена на *внутренней* поверхности трубы, а другая на *внешней* поверхности трубы, и фиксировать показания омметра.

В.5. Характерными признаками «токопоисковой» трубы (трубы ОМП) является то, что при всех измерениях, выполненных на первом и втором этапах, сопротивление составляет не более 100 кОм. Если сопротивление превосходит 100 кОм, то труба не может считаться «токопоисковой» (не может считаться трубой ОМП), и от ее приемки следует отказаться.

Библиография

1 Протокол секции № 1 «Технологии и оборудований линий электропередачи» Научно-технического совета ПАО «Россети» от 25.04.2018 №1/10.

2 Стандарт организации ПАО «Россети» СТО 34.01-21.1-001-2017 Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию.

3 Технические требования ПАО «Ленэнерго» к трубам для прокладки силовых кабелей 6-110 кВ методом горизонтально-направленного бурения, приложение к протоколу НТС №ЛЭ/02-011/1585 от 03.08.2015.

4 Выписка из протокола заседания правления ПАО «Россети» от 21.09.2018 № 762пр/2.

5 ГОСТ Р 53313-2009 Изделия погонажные электромонтажные. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.

6 ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.

7 ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

8 ГОСТ 50838-2009 Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия.

9 ГОСТ Р МЭК 61386-2014 (части 1-24) Трубные системы для прокладки кабелей в электроустановках напряжением до 1000 В переменного тока и напряжением до 1500 В постоянного тока.

10 Распоряжение ПАО «Россети» от 14.11.2019 № 468р «Об утверждении Типового положения по организации и осуществлению входного контроля продукции для строительства и реконструкции объектов электросетевого комплекса ДЗО ПАО «Россети».

gost.e-ecolog.ru