ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70819— 2023

Инженерные сети наружные

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ. ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО В ЗЕМЛЕ (В ТРАНШЕЕ)

Правила выполнения работ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Союзом «ИСЗС-Монтаж»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 июля 2023 г. № 550-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 3
5 Общие требования к производству монтажных работ по прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией в земле (в траншее) 4
6 Подготовительные работы 6
7 Монтажные работы по прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией 8
8 Контроль выполнения работ 16
Приложение А (справочное) Капы (оконцеватели) для герметизации концов кабелей 18
Приложение Б (справочное) Технология ремонта оболочки кабеля с использованием термоусаживаемой манжеты 20
Приложение В (рекомендуемое) Список оборудования, приспособлений, инструментов и материалов, необходимых для механизированной прокладки кабеля 21
Приложение Г (рекомендуемое) Требования к расстановке рабочих для механизированной прокладки кабелей 23
Приложение Д (рекомендуемое) Формы приемо-сдаточной документации готовности кабельной линии 24
Приложение Е (обязательное) Технологические операции, подлежащие контролю при прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ включительно в земле (в траншее) 27
Библиография 30

Введение

Настоящий стандарт разработан с учетом положений действующего СТО НОСТРОЙ 2.20.221—2018 «Инженерные сети наружные. Производство электромонтажных работ. Кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ, в том числе из сшитого полиэтилена. Прокладка кабелей в земле (в траншее). Монтажные работы, приемо-сдаточные испытания, контроль выполнения и требования к результатам работ» и конкретизирует его отдельные положения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инженерные сети наружные

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ. ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО В ЗЕМЛЕ (В ТРАНШЕЕ)

Правила выполнения работ

External utilities. Electrical installations.
Cables with plastic insulating material for 35 kV including, laying in earth (in tube ditch).
Work performance rules

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на прокладку кабелей с пластмассовой (экструдированной) изоляцией, в том числе с изоляцией из сшитого полиэтилена, на напряжение до 35 кВ включительно и устанавливает правила выполнения электромонтажных работ (далее монтажные работы) по прокладке кабелей в земле (в траншее), в трубах или каналах блочной канализации, правила проведения и требования к испытаниям, приемо-сдаточным работам, контролю выполнения работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2768 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 3241 Канаты стальные. Технические условия

ГОСТ 4643 Отходы потребления текстильные хлопчатобумажные сортированные. Технические условия

ГОСТ 5151—79 Барабаны деревянные для электрических кабелей и проводов. Технические условия

ГОСТ 6617 Битумы нефтяные строительные. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10434 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 13837 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15845 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 16272 Пленка поливинилхлоридная пластифицированная техническая. Технические условия

ГОСТ 17441 Соединения контактные электрические. Правила приемки и методы испытаний

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

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 31947—2012 Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия

ГОСТ 31996—2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия

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

ГОСТ 34839—2022 Муфты для силовых кабелей на напряжение до 35 кВ включительно. Общие технические условия

ГОСТ Р 21.101 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 55025—2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия

ГОСТ Р 58882 Заземляющие устройства. Системы уравнивания потенциалов. Заземлители. Заземляющие проводники. Технические требования

ГОСТ Р 70108 Документация исполнительная. Формирование и ведение в электронном виде

ГОСТ Р 70751 Трубы термостойкие полимерные для прокладки силовых кабелей напряжением от 1 до 500 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 61386.1 Трубные системы для прокладки кабелей. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61386.24 Трубные системы для прокладки кабелей. Часть 24. Трубные системы для прокладки в земле

СП 45.13330 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 76.13330.2016 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

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

3 Термины и определения

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

3.1

грунт вечномерзлый: Грунт, находящийся в мерзлом состоянии постоянно в течение трех и более лет.

[СП 25.13330.2020, пункт 3.1.4]

3.2 **испытание кабелей:** Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик кабельной продукции в соответствии с установленной процедурой.

3.3

кабельная арматура: Устройства (муфты и разъемные соединители) для соединения и оконцевания кабельных изделий.

[ГОСТ 34839—2022, пункт 3.15]

3.4 **кабельная лебедка:** Электромеханическое устройство, предназначенное для протяжки силового кабеля в траншеях или через трубы.

3.5

кабельная линия электропередачи; КЛ: Линия электропередачи, выполненная одним или несколькими кабелями, уложенными непосредственно в землю, кабельные каналы, трубы, на кабельные конструкции.

[ГОСТ 24291—90, статья 52]

3.6 **кабельная трасса:** Ограниченное земельное пространство, предназначенное для прокладки и монтажа кабелей в траншеях.

3.7 **кабельный барабан:** Устройство, предназначенное для намотки и транспортирования кабелей, тросов (в том числе, грозотросов) и проводов.

3.8 **кабельный ролик:** Устройство или приспособление, предназначенное для уменьшения сил трения, возникающих при прокладке кабеля.

Примечание — Для прокладки кабеля часто используют устройство, состоящее из нескольких роликов, установленных на общей раме.

3.9 **канал блочной канализации:** Подземное сооружение с трубопроводами в нем, предназначенными для прокладки, монтажа и технического обслуживания кабелей.

Примечания

1 В качестве каналов блочной канализации применяются также сборные бетонные блоки (многоканальные) с отверстиями в них.

2 Для облегчения протяжки кабелей через отверстия блоков (при изменении направления кабельной трассы в местах соединений и ответвлений кабелей, а также на прямых участках длинных кабельных линий более 150 м) следует устраивать колодцы.

3.10 **компенсатор длины кабеля:** Запас длины кабеля для предохранения его от возникновения опасных напряжений при колебаниях температуры или при усадке грунта.

3.11

концевая муфта: Устройство, смонтированное на конце кабеля для электрического соединения кабеля с другими устройствами электрооборудования и/или электрической сети.

[ГОСТ 34839—2022, пункт 3.8]

3.12 **прогрев кабеля:** Процесс нагрева кабеля при низких температурах окружающей среды для обеспечения требуемых условий прокладки.

3.13 **прокладка кабеля:** Процесс механизированной или ручной укладки кабеля в траншеях, а также протяжки кабеля в трубах, в том числе, пролегающих в фундаментах, в междуэтажных перекрытиях, в полу и стенах.

3.14 **соединительная муфта:** Устройство, предназначенное для соединения кабелей в кабельную линию и обеспечивающее непрерывность электрических цепей, а также восстановление герметичности, электрической и механической целостности кабеля.

3.15 **труба с возможностью определения места повреждения;** труба с возможностью ОМП: Труба, обеспечивающая возможность установления как факта повреждения оболочки кабеля при ее испытаниях постоянным напряжением 10 кВ, так и определение конкретного места повреждения известными из уровня техники методами (мостовым методом, акустическим методом, индукционным методом, методом шагового напряжения и др.).

3.16 **тяжение:** Процесс протяжки кабеля с усилием, направленным вдоль ее оси.

Примечание — Усилие тяжения имеет размерность силы, составляющей которой является вес кабеля.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КБК — канал блочной канализации;

КЛ — кабельная линия;

ОМП — определение места повреждения;

ПД — проектная документация;

ПЗК — плита закрытия кабеля;

ППР — проект производства работ;
РД — рабочая документация;
УКВ — ультракороткие волны;
$D_н$ — фактический наружный диаметр кабеля, мм.

5 Общие требования к производству монтажных работ по прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией в земле (в траншее)

5.1 Прокладку кабелей с пластмассовой (экструдированной) изоляцией, в том числе с изоляцией из сшитого полиэтилена (далее — кабели с пластмассовой изоляцией), на напряжение до 35 кВ включительно в земле (в траншее) по трассам следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов, РД, ППР, технической документацией предприятий-изготовителей и положениями настоящего стандарта.

5.2 Для прокладки в земле (в траншее) следует применять типы кабелей с пластмассовой изоляцией, имеющие физико-механические характеристики по ГОСТ 31947, ГОСТ 31996, ГОСТ 34834.

В зависимости от условий применения используют кабели:

- с усиленной оболочкой — на сложных участках кабельных трасс, содержащих более четырех поворотов под углом свыше 30°, или на прямолинейных участках с более чем четырьмя переходами в трубах длинной свыше 40 м;
- с дополнительными защитными слоями от проникновения влаги — в земле, а также в воде (в несудоходных водоемах), на глубине до 10 м, при соблюдении мер, исключающих механические повреждения кабелей по 5.5;
- с оболочкой из поливинилхлорида — в сухих грунтах (песок, суглинок и нормальная почва с влажностью не более 14 %).

Независимо от условий применения прокладку кабельных линий следует выполнять с учетом требований ГОСТ 34834—2022 (раздел 10), [1] (глава 2.3), СП 76.13330.2016 (пункты 5.21—5.22, 6.4).

5.3 К особым условиям применения следует относить прокладку кабелей в земле на трассах особой сложности:

- в вечномерзлых грунтах;
- при пересечениях с теплотрассами, трубопроводами, автомобильными и железными дорогами.

Примечание — При особых условиях применения кабелей напряжением до 35 кВ прокладка выполняется в соответствии с ППР, требованиями СП 48.13330, научно-техническое сопровождение в соответствии с СП 48.13330.2019 (раздел 9.3).

5.4 Прокладку кабелей следует производить способом раскатки или тяжением. При механизированной протяжке кабеля допустимое усилие тяжения кабеля по трассе определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 34834—2022 (пункт 10.4) с учетом:

- параметров кабеля (вес, диаметр, сечения жил);
- длины каждого участка трассы;
- сложности трассы (наличие и количество углов поворотов);
- наличия на трассах участков с прокладками кабелей в трубах или в КБК;
- количества мест соединений кабелей соединительными муфтами.

Усилие тяжения кабеля должно быть рассчитано при проектировании кабельной линии.

5.5 Защиту кабеля от механических повреждений следует осуществлять с учетом требований [1] (пункт 2.3.83), в соответствии с ППР на всем протяжении траншеи с использованием кирпича полнотелого, железобетонных плит или плит из полимерной композиции для закрытия кабеля (типа ПЗК), имеющих соответствующий сертификат.

Применение силикатного, пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.

Дно котлована заполняется песчано-гравийной смесью толщиной не менее 10 сантиметров, потом разматывается кабель. Уложенный кабель засыпается песком полностью и сверху не менее чем на 10 сантиметров, трамбуется и на утрамбованный песок укладываются средства защиты.

Траншея должна быть окончательно засыпана и утрамбована после монтажа соединительных муфт и испытания кабельной линии повышенным напряжением.

5.6 Технология прокладки кабеля в траншее требует тщательного уплотнения грунта:

- с проливом водой;

- с использованием трамбования вручную;
- специальными установками с применением строительно-дорожных машин.

5.7 Прокладку в земле (траншее) кабелей осуществляют без предварительного подогрева в следующих случаях:

- при температуре окружающей среды не ниже минус 20 °С — кабели с полиэтиленовой оболочкой;
- при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С — кабели с поливинилхлоридной оболочкой.

При более низких температурах окружающей среды (до минус 40 °С) прокладку указанных кабелей следует выполнять с предварительным прогревом (правила прогрева кабелей приведены в 7.5).

5.8 Прокладку кабелей в земле в местах пересечения трассы кабельной линии с дорогами, инженерными сооружениями и другими препятствиями следует выполнять в трубах с учетом требований ГОСТ Р 70751, ГОСТ Р МЭК 61386.1, ГОСТ Р МЭК 61386.24 и в соответствии с РД и ППР.

С целью уменьшения коэффициента трения, а также вероятности повреждения наружной оболочки при протяжке кабеля в трубе рекомендуется использовать полимерные трубы.

На трубных участках для определения фактов повреждения оболочки кабелей (при ее испытаниях постоянным напряжением 10 кВ) и определения точных мест ее повреждения применяются, в том числе, специальные полимерные трубы с возможностью ОМП.

5.9 Прокладку кабеля в трубах или в КБК следует выполнять в соответствии с РД, ППР и с учетом требований [1] (пункт 2.3.83).

В одной траншее прокладывают, как правило, не более шести кабелей (при большем количестве кабелей их следует прокладывать в отдельных траншеях с расстояниями между ними не менее 500 мм).

При прокладке в траншее взаимно резервирующих кабелей расстояние между ними должно быть не менее 1 м.

Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения необходимо выполнять в асбоцементных, бетонных, керамических или пластмассовых трубах.

Соединения труб должны быть герметичны, а концы труб временно закрыты пластмассовыми заглушками.

Концы труб должны выступать в траншею из стены здания или фундамента (при наличии отмостки — за линию последней) не менее чем на 0,6 м и иметь уклон в сторону траншеи.

5.10 При выполнении монтажных работ следует применять кабельную арматуру (соединительные, ответвительные, переходные и концевые муфты, оконцеватели, гильзы для опрессовки), соответствующую РД, рекомендациям заводов—изготовителей кабельной арматуры и имеющую паспорт.

Наибольшее количество соединительных муфт на 1 км вновь строящихся КЛ должно соответствовать требованиям [1] (пункт 2.3.70).

5.11 После прокладки кабелей с пластмассовой изоляцией напряжением до 35 кВ включительно следует выполнять заземление кабельной линии в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58882.

Схема соединения и заземления экранов КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена определяется ПД.

Способы соединения заземляемых элементов кабеля должны соответствовать требованиям конструкции к типам кабелей по 5.2.

Если иная схема заземления не предусмотрена ПД, то экран следует заземлить на обоих концах КЛ.

5.12 Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна соответствовать требованиям [1] (пункт 2.3.84).

При прокладке кабелей параллельно с другими кабелями или коммуникациями, или при их пересечении, а также при прокладке их вблизи зданий, железнодорожных или трамвайных путей и других сооружений необходимо соблюдать расстояния, предусмотренные в РД, в соответствии с требованиями [1] (пункты 2.3.85—2.3.99).

5.13 Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей должны быть не менее значений, приведенных в СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.1.7), ГОСТ 31947, ГОСТ 31996, ГОСТ 34834.

5.14 Монтажные работы по прокладке кабелей в земле (в траншее) включают следующие этапы:

- подготовительные работы (см. 6);
- работы по сборке кабелей в кабельную линию и прокладке кабелей в земле (в траншее), в том числе:
  1) механизированная прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией (см. 7.1);
  2) прокладка одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией (см. 7.2);

3) прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией способом раскатки (см. 7.3);

4) прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией в трубах, КБК при пересечении с инженерными сооружениями (см. 7.4);

5) прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией в земле (в траншее) в условиях низких температур окружающей среды и вечномерзлых грунтах (см. 7.5);

6) монтаж кабельной арматуры (см. 7.6).

- испытания оболочек кабелей с пластмассовой изоляцией (см.7.7);
- приемка и сдача кабельной линии в эксплуатацию (см.7.8).

5.15 Над подземными кабельными линиями, в соответствии с действующими правилами охраны электрических сетей, должны устанавливаться охранные зоны в размере площадки над кабелями:

- для кабельных линий выше 1 кВ по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей;
- для кабельных линий до 1 кВ по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей, а при прохождении кабельных линий в городах под тротуарами — на 0,6 м в сторону зданий сооружений и на 1 м в сторону проезжей части улицы.

Охранные зоны кабельных линий, проложенных в земле в незастроенной местности, должны быть обозначены информационными знаками.

Информационные знаки следует устанавливать не реже чем через 500 м, а также в местах изменения направления кабельных линий.

На информационных знаках должны быть указаны ширина охранных зон кабельных линий и номера телефонов владельцев кабельных линий.

6 Подготовительные работы

6.1 Перед началом монтажа кабельной линии необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

а) приемка и входной контроль РД, поставляемых кабелей, комплектующих изделий, технической документации предприятий-изготовителей (см. 6.2);

б) разработка ППР в соответствии с ПД и с учетом требований СП 48.13330.2019 (пункты 5.7, 5.8, 6.14, 6.16, 6.20);

в) оформление журнала производства работ по [2];

г) транспортирование кабелей на склад, и затем, в соответствии с ППР, к месту производства монтажа, обеспечение хранения на открытых площадках и на кабельной трассе перед монтажом (см. 6.4, 6.5);

д) приемка строительной готовности трассы (траншеи) (см. 6.7, 6.8);

е) транспортирование механизмов, инструментов и приспособлений, расстановка оборудования для прокладки кабелей в соответствии с ППР;

ж) проведение инструктажа по охране труда и безопасности на рабочем месте;

и) подготовка необходимых помещений для размещения бригад рабочих, инженерно-технических работников, производственной базы, а также для складирования материалов и инструмента с обеспечением мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды в соответствии с требованиями СП 48.13330.

6.2 При приемке РД, поставляемых кабелей, комплектующих изделий и технической документации к ним необходимо осуществлять:

а) документарную проверку РД на соответствие требованиям ГОСТ Р 21.101 и СП 48.13330.2019 (пункт 5.5), а также проверку наличия технической документации на кабели и комплектующие изделия;

б) внешний осмотр поставляемых кабелей и комплектующих изделий (кабельная арматура, защитные материалы и др.) и документарную проверку их соответствия РД (примеры защиты кабельных линий приведены в приложении А (пункт А.1), ориентировочный список оборудования для механизированной прокладки кабеля приведен в приложении В), в том числе:

1) визуальную проверку:

- наличия крепежа кабелей в бухтах и (или) барабанах;
- отсутствия повреждений оболочки кабеля;
- наличия кап на торцевых частях кабелей;
- отсутствия нарушений внешней обшивки барабанов с кабелем.

2) измерение сопротивления изоляции кабеля на барабане (мегомметром по ГОСТ 22261).

6.3 Результаты внешнего осмотра кабелей и комплектующих изделий по 6.2 должны быть:

- записаны в журнале производства работ и в журнале прокладки кабелей;
- оформлены актом с указанием обнаруженных дефектов (при их наличии), а также порядка и сроков устранения дефектов.

Кабели и комплектующие изделия с дефектами, выявленными на стадии входного контроля, не запрещается использовать после устранения дефектов, в порядке, установленным предприятием-изготовителем и согласованным с проектной и эксплуатирующей организациями.

6.4 Транспортирование и хранение кабелей

6.4.1 При транспортировании и хранении кабелей на барабанах следует учитывать требования ГОСТ 15150—69 (раздел 2, таблица 1, раздел 10, таблица 13) в части воздействия климатических факторов внешней среды.

6.4.2 Условия погрузки, разгрузки, транспортирования на площадки и склады, хранение и последующее транспортирование на трассу для монтажа определены требованиями ГОСТ 5151—79 (раздел 5), ГОСТ 34834—2022 (раздел 9), ГОСТ 31947—2012 (раздел 9), ГОСТ 31996—2012 (раздел 9), а также технической документацией предприятий—изготовителей конкретных типов кабелей.

6.4.3 Срок хранения кабелей, намотанных на барабаны, в обшитом состоянии, находящихся на открытых площадках, под навесами, а также на складах, в зависимости от воздействия климатических факторов внешней среды или категории размещения, определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 34834—2022 (пункт 9.3), ГОСТ 15150, ГОСТ 31947—2012 (пункт 9.2), ГОСТ 31996—2012 (пункт 9.3) и заводов-изготовителей.

6.4.4 Независимо от условий хранения, а также при транспортировании, концы кабеля должны быть герметично закапированы (оконцованы). Технология монтажа капы приведена в приложении А.

6.5 Внешнюю обшивку барабанов (в целях защиты от механических повреждений в процессе транспортирования и хранения на открытых площадках или складах) следует выполнить досками или упаковать матами (см. ГОСТ 5151—79, пункты 2.20, 2.22).

6.6 Номера кабельных барабанов и их размеры должны отвечать требованиям ГОСТ 5151—79 (таблица 1). В соответствии с ГОСТ 18690 допускается применение металлических и полимерных барабанов.

6.7 При приемке строительной готовности трассы (траншеи) должны быть проверены:

а) глубина заложения и ширина траншеи в соответствии с РД (измерять рулеткой по ГОСТ 7502);

б) наличие подсыпки (постели) дна траншеи песчано-гравийной смесью (рыхленным грунтом) без камней, отсутствие строительного мусора, шлака, воды и т. п. (толщина постели — 100 мм на всем протяжении траншеи, измерять рулеткой);

в) наличие (визуально) песка для засыпки кабеля;

г) котлованы для монтажа соединительных муфт в соответствии с размерами, указанными в РД (измерять рулеткой);

д) наличие (визуально) приямков в местах заходов в котлованы и каналы колодцев;

е) наличие щитов для закрепления стенок (из материала, предусмотренного в ППР) на участках трассы с влажными или сыпучими грунтами (высота щитов должна быть выше кромки бровки траншеи на 150 мм — измерять рулеткой);

ж) наличие выходов кабельной линии из траншеи (визуально);

и) наличие приямков (глубиной от 50 до 100 мм, измерять рулеткой) перед трубами (при трубной прокладке) со стороны барабана с кабелем, установленным к началу прокладки;

к) наличие выполненных проходов для вводов кабелей в здания с закладками труб через фундаменты, стены, перегородки (визуально);

л) установка кабельной лебедки и барабанов с намотанным кабелем на монтажной площадке в соответствии с ППР;

м) наличие проколов грунта в местах пересечения трассы с дорогами и другими инженерными сооружениями, заложены трубы;

н) наличие материалов для защиты кабеля от механического повреждения на всем протяжении трассы (кирпич, железобетонные плиты и др.) в соответствии с ППР.

Необходимо убедиться в отсутствии вдоль трассы участков с грунтами, агрессивными по отношению к оболочке кабеля.

Из траншеи необходимо откачать воду, удалить камни и прочие посторонние предметы, а также спланировать дно.

Проходимость труб должна быть проверена специальными калибрами.

6.8 Результаты работ по приемке строительной готовности трассы (траншеи) в соответствии с ГОСТ Р 70108 заносят в журнал производства работ, а также составляют акт приемки траншей, каналов, туннелей и блоков под монтаж кабелей.

Допускается приемку трассы производить участками, соответствующими строительным длинам кабеля на барабане.

7 Монтажные работы по прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией

7.1 Механизированная прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией

7.1.1 Механизированную прокладку кабелей следует производить по 7.1.2—7.1.24 с учетом особенностей прокладки по 7.1.1.1—7.1.1.8.

7.1.1.1 Перед началом механизированной прокладки кабеля, после обеспечения строительной готовности трассы по 6.7, следует установить кабельные лебедки и барабаны с кабелем соосно с трассой (траншеей) в точках трассы, указанных в РД и ППР.

Барабаны с кабелем следует установить на домкраты таким образом, чтобы при размотке конец кабеля сходил с верха барабана.

7.1.1.2 На кабельной лебедке необходимо установить устройство (динамометр по ГОСТ 13837) для контроля допустимых тяжений кабеля в течении всего процесса прокладки, обеспечивающее их корректировку и автоматическое отключение кабельной лебедки при превышении допустимого усилия тяжения, приведенного в РД.

При механизированной прокладке кабеля рекомендуется использовать оборудование, перечень которого приведен в приложении В.

7.1.1.3 Для обеспечения управления процессом механизированной прокладки кабеля необходимо установить аппараты телефонной или УКВ связи возле точек расстановки барабанов с кабелем, лебедок, углов поворотов участков трассы (траншеи), у переходов через инженерные сооружения.

7.1.1.4 Механизмы и приспособления по перечню приложения В, при помощи которых осуществляют прокладку, а также барабаны с кабелем, должны быть доставлены и расставлены по трассе в соответствии с РД и ППР.

7.1.1.5 Непосредственно перед началом прокладки необходимо выполнить следующие мероприятия:

а) провести приемку готовности строительной части кабельной траншеи и кабельных сооружений;

б) удалить обшивку барабанов с удалением гвоздей при их наличии. Проверить герметичность капы визуально;

в) снять скобы;

г) закрепить дополнительно нижний конец кабеля (при необходимости);

д) растянуть канат (трос) тянущего устройства (кабельной лебедки). Стальные канаты должны соответствовать требованиям ГОСТ 3241. В случае необходимости одновременной протяжки одним тросом нескольких кабелей, трос тяговой лебедки должен быть снабжен противозакручивающим устройством;

е) прикрепить к канату (тросу) для тяжения кабеля концевой кабельный захват или кабельный чулок из стальной проволоки при помощи не менее пяти бандажей из медной, либо стальной (не магнитной) проволоки;

ж) на прямолинейных участках трассы установить линейные кабельные ролики. Расстояние между ними выбирается таким образом, чтобы провисающий кабель не задевал землю;

и) на поворотах трассы установить и закрепить угловые кабельные ролики, обеспечивающие допустимый радиус изгиба кабеля (проверять рулеткой по ГОСТ 7502 из точки пересечения перпендикуляров, проведенных к кабелю в начале и в конце поворота).

7.1.1.6 При необходимости крепления кабеля в треугольник после прокладки следует использовать материалы, предусмотренные проектом. Рекомендуется использовать инструменты и приспособления из комплекта приложения В.

7.1.1.7 При прокладке кабеля при отрицательных температурах окружающей среды, в том числе земли, не следует производить засыпку траншеи кусками смерзшегося грунта и льда (см. 7.5.3, 7.5.4).

7.1.1.8 Для предупреждения возможных механических воздействий на кабель, проложенный в траншее, при последующих раскопках, в случае аварийных или иных видов работ должна быть выполнена механическая защита в соответствии с 5.5.

Применение сигнальной ленты для обозначения места прокладки кабеля (условия прокладки, глубина и ширина ее укладки в траншее) регламентируется [1] (пункт 2.3.83).

При выполнении требований 5.5 использование сигнальной ленты не обязательно.

7.1.2 При механизированной прокладке кабелей следует осуществить расстановку рабочих по трассе и у механизмов, организовать и проверить связь между ответственным за производство работ и расставленными рабочими в соответствии с ППР (см. приложение Г).

7.1.3 Включение тянущего устройства следует производить после выполнения 7.1.2 по команде ответственного за производство работ и выполнять прокладку кабелей с учетом правил 7.1.4—7.1.21.

7.1.4 Движение конца кабеля (кабелей) по всей длине трассы (участку трассы) при прокладке должен контролировать сопровождающий из числа бригады, следя за тем, чтобы кабель шел по роликам, и направляя конец кабеля специальными крюками.

7.1.5 В процессе тяжения следует проверять движение по направляющим кабельным роликам кабеля по 7.1.9 и корректировать установку роликов при прокладке кабеля, выполняя 8.1 (перечисление е)) и 7.1.12.

Тяжение кабеля должно осуществляться при помощи кабельного чулка, закрепленного на оболочке кабеля, или за токоведущую жилу при помощи специального захвата.

7.1.6 При нарушении технологии тяжения рабочий, контролирующий свой участок трассы и заметивший нарушение, должен дать команду на отключение тянущего устройства (кабельной лебедки) — «СТОП».

7.1.7 При тяжении кабеля следует визуально проверять отсутствие нарушений технологии монтажа в виде: набегания, ослабления или провисания витков кабеля (тяжение следует выполнять без рывков).

7.1.8 При ослаблении нижнего конца (концов) кабеля тяжение должно быть остановлено.

Конец (концы) кабеля должен быть подтянут или повторно закреплен с канатом (в случае необходимости).

7.1.9 При тяжении кабеля необходимо визуально контролировать, чтобы кабель в момент спуска в траншею при прохождении труб или КБК:

- не сходил или соскальзывал с направляющих роликов;
- не контактировал с торцами труб, КБК или стенками проходов.

7.1.10 При обнаружении повреждения оболочки кабеля тяжение кабеля должно быть прекращено и проведено обследование поврежденной оболочки в присутствии ответственного производителя работ. Необходимо составить акт (в произвольной форме) о повреждении элементов кабеля (кабелей), выявить и устранить причины, вызвавшие повреждение кабеля, устранить повреждение оболочки в соответствии с рекомендациями завода—изготовителя кабеля, после чего следует продолжить прокладку кабеля. Результаты проведенных работ следует отразить в журнале производства работ.

7.1.11 При необходимости ремонт оболочек кабелей после прокладки в траншее следует производить в соответствии с технологиями, указанными в инструкциях завода-изготовителя. Пример технологии ремонта оболочки кабеля с использованием термоусаживаемой манжеты приведен в приложении Б.

После ремонта оболочек следует произвести присыпку траншеи разрыхленным грунтом и провести повторные испытания оболочки кабеля в соответствии с требованиями 7.7.

7.1.12 Запрещено при тяжении кабеля поправлять кабельные ролики, браться руками за движущийся канат (трос) и конец кабеля с целью корректировки движения каната и кабеля.

Примечание — Для корректировки движения каната (троса) или конца кабеля рекомендуется применять специальные крюки без острых концов (из комплекта по приложению В).

7.1.13 Концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных муфт, рекомендуется располагать со сдвигом мест соединений на соседних кабелях не менее чем на 2 м. При этом должен быть оставлен запас кабеля длиной, необходимой для монтажа муфты и укладки компенсатора.

Кабели должны быть уложены с запасом по длине (1—2 %), достаточным для компенсации возможных смещений почвы. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

7.1.14 По окончании механизированной прокладки кабеля (кабелей) следует:

- отсоединить канат (трос) тянущего устройства от узла тяжения кабеля;

- снять концевой захват или кабельный чулок;
- проверить отсутствие повреждений капы, находившейся под узлом тяжения;
- заменить поврежденную капу на новую, если существующая была повреждена.

7.1.15 После резки, испытаний кабеля на его концы должны быть смонтированы капы.

Размеры кап, рекомендуемых для герметизации концов кабелей, и технология их монтажа приведены в приложении А1, А2, А3.

7.1.16 При повышенных требованиях ПД к надежности герметизации концов кабелей рекомендуется выполнение двойного копирования по следующей технологии:

- на верхний электропроводящий слой по изоляции кабеля (для герметизации токопроводящей жилы) производят усаживание «внутренней» капы;
- на внутреннюю капу и оболочку кабеля выполняют усадку «наружной» капы.

7.1.17 На сложных трассах или в неблагоприятных климатических условиях рекомендуется дополнительно выполнить герметизацию проволочного экрана кабеля и токопроводящей жилы, применяя битум (см. ГОСТ 6617), расплавленный до температуры не более 100 °С, для нанесения на торец обреза кабеля до полного его перекрытия в процессе операции усадки капы.

7.1.18 Ввод конца кабеля (кабелей) через фундаменты, стены, перегородки, камеры ячеек, через перекрытия или в стойку концевой муфты следует выполнять с соблюдением допустимых радиусов изгиба кабелей по 5.13 и в соответствии с РД.

Маркировка кабеля (кабелей) и маркировка фаз должны быть выполнены в соответствии с РД у отверстия ввода с использованием маркировочных бирок (или краски) с обозначением:

- для кабелей и концевых муфт — марки, напряжения, сечения, номера или наименования линии;
- для соединительных муфт — номера муфты и даты монтажа.

Бирки на кабель рекомендуется крепить капроновыми, пластмассовыми нитями или проволоками из немагнитных металлов (например, из меди). Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды.

7.1.19 Проложенный механизированным способом кабель (кабели) необходимо снять с направляющих и угловых кабельных роликов, уложить на дно траншеи или закрепить на кабельных конструкциях (после ввода кабелей в сооружения). Одножильные кабели скрепить (связать) треугольником, после чего выполнить подсыпку гравийно-песчаной смесью или заготовленным грунтом по 6.7, перечисление б).

7.1.20 После окончания механизированной прокладки произвести отрезку конца (концов) кабеля, намотанного на барабан, без повреждения оболочки кабеля на нижележащих витках.

Примечание — Под виток кабеля, на котором будет выполняться резка, рекомендуется положить отрезок доски, использовать соответствующий режущий инструмент (см. приложение В) и визуально контролировать отсутствие повреждений оболочки кабеля в месте реза.

7.1.21 На концах кабеля с пластмассовой изоляцией должны быть смонтированы капы (см. приложение А).

7.2 Прокладка одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией

7.2.1 Параллельную прокладку одножильных кабелей в одной траншее выполняют в соответствии с РД, применяя два основных способа:

- с креплением в треугольник (см. 7.2.2—7.2.4);
- с расположением в одной плоскости (см. 7.2.5).

7.2.2 Расстояния между кабельными линиями, скрепленными вручную треугольником, и глубина их заложения определяется РД в соответствии с [1] (пункты 2.3.84—2.3.86).

7.2.3 Крепление кабелей одной линии в треугольник выполняется специальными изделиями, предусмотренными РД, и осуществляется с целью фиксации кабелей при присыпке траншеи.

7.2.4 Крепление кабелей одной линии в треугольник осуществляется:

- по всей длине траншеи на прямых участках с шагом, обеспечивающим крепление кабелей в треугольник после засыпки грунтом, определяемым РД;
- в местах изгибов и на углах поворотов трассы с шагом 0,5 м с обеих сторон изгиба.

Участки кабеля, выполняющие функцию компенсатора, перед соединительными и концевыми муфтами в треугольник не скрепляются. Также не скрепляется в треугольник кабель, проложенный в трубах.

7.2.5 Расстояние между одножильными кабелями одной цепи в траншее, расположенными в одной плоскости, предназначенными для передачи переменного тока, определяется РД.

Запрещается создавать замкнутый контур из магнитных материалов вокруг одножильных кабелей, предназначенных для передачи переменного тока.

7.2.6 Запаса длины кабеля в месте подключения и соединения должно быть достаточно для формирования компенсатора перед кабельной арматурой и возможности монтажа кабельной муфты в соответствии с инструкцией на кабельную арматуру, а также проведения работ по высоковольтным испытаниям кабеля перед монтажом кабельной арматуры.

7.2.7 При прокладке одножильных кабелей одной цепи в одной трубе следует производить прокладку одновременно всех кабелей в соответствии с технологией, указанной в ППР.

Для прокладки одножильного кабеля на протяженных участках необходимо применять отдельную трубу для одножильных кабелей одной цепи.

7.2.8 При тяжении трех одножильных кабелей (фаз) одновременно следует закреплять каждый кабель к общему канату (тросу) за оболочку кабеля с помощью следующих операций:

- на оболочку каждого одножильного кабеля должен быть смонтирован (установлен) отдельный концевой кабельный захват или кабельный чулок по 7.1.1.5, перечисление е);
- захваты или чулки на каждом из трех кабелей (фаз) должны быть установлены в разбежку;
- петли от каждого захвата чулка должны быть соединены между собой и присоединены к одному канату (тросу) через противозакручивающее устройство (вертлюг).

При механизированной прокладке кабелей не допускается поочередная прокладка кабелей в одной трубе.

Не допускается прокладка кабеля механизированным способом без применения противозакручивающего устройства (вертлюга).

7.2.9 Крепление кабеля в треугольник осуществляется после окончания прокладки.

7.3 Прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией способом раскатки

7.3.1 Раскатка кабеля по трассе в траншее должна быть осуществлена в соответствии с РД на длинных прямых участках трассы, не имеющих препятствий, по ровной местности, в том числе при отсутствии препятствий в траншее (в виде труб, блоков, поперечных подземных сооружений, поперечного крепления и т. д.).

7.3.2 Для прокладки кабеля способом раскатки следует установить на трассе в соответствии с ППР одно из следующих транспортных средств:

- кабельный транспортер (см. 7.3.3, 7.3.5);
- грузовой автомобиль соответствующей грузоподъемности (см. 7.3.4, 7.3.5).

Примечание — Вместо грузового автомобиля могут быть применены трактор или тягач;

- трубоукладчик (7.3.6, 7.3.7);
- специальный кабельный прицеп или кабельная тележка и др.

7.3.3 Раскатку кабеля путем сматывания с барабана следует производить кабельным транспортером по мере его движения вдоль трассы (траншеи), при визуальном контроле рабочих.

7.3.4 При использовании грузового автомобиля барабан с намотанным кабелем должен быть размещен на кабельных домкратах или подставках, надежно закрепленных в автомобильном кузове.

7.3.5 Раскатку кабеля в процессе движения грузового автомобиля или кабельного транспортера следует производить путем вращения барабана с кабелем вручную (число рабочих не менее 2-х).

7.3.6 Для выполнения раскатки кабеля с использованием трубоукладчика на его траверсе необходимо установить и закрепить барабан с кабелем.

7.3.7 Кабель, сматываемый с барабана при движении трубоукладчика над траншеей, следует укладывать на дно траншеи свободно, не допуская его натяжения, на предварительно подготовленную подсыпку из песчано-гравийной смеси.

7.3.8 По окончании операции раскатки с движущегося транспортного средства кабели следует скрепить (связать) в соответствии с требованиями РД и окончательно уложить на дно траншеи.

В случае крепления в треугольник используются специальные клипсы или полимерные стяжки.

7.3.9 С целью исключения повреждения оболочки кабеля, при раскатке необходимо в процессе сматывания корректировать движение кабеля специальными крюками (из комплекта по приложению В). Сматывание кабеля должно быть свободным с наличием постоянно провисающего сходящего витка с барабана.

7.4 Прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией в трубах, КБК при пересечении с инженерными сооружениями

7.4.1 Прокладку кабелей в трубах, КБК при пересечении с инженерными сооружениями следует выполнять в соответствии [1].

Трубы для прокладки кабеля должны соответствовать требованиям 5.8 настоящего стандарта, а также СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.2).

Трубы для прокладки кабеля напряжением до 1 кВ должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61386.1 и ГОСТ Р МЭК 61386.24. Трубы для прокладки кабелей свыше 1 кВ должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 70751.

При длине трубных переходов более 50 м при строительстве в трубе должна быть заложена протяжная стальная проволока.

7.4.1.1 При прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией в трубы и КБК следует выполнять требования пунктов 5.9, 5.10.

После прокладки кабелей в трубах или КБК торцевые части труб (КБК) с проложенными в них кабелями надежно герметизируют с помощью специализированных кольцевых уплотнителей. Применение монтажной пены для герметизации пространства между кабелем и трубой не допускается.

7.4.1.2 Требования к трассе при прокладке кабелей в КБК:

- глубина заложения КБК от планировочной отметки должна соответствовать указанной в РД;
- в соответствии с требованиями РД должны быть обеспечены соосность с КБК, гидроизоляция стыков;
- КБК должны быть очищены от бетонной крошки, камней, песка, мусора, а также не иметь внутренних выступов;
- должны быть установлены двойные крышки (нижняя — с замком) люков колодцев;
- для спуска в колодец должны быть установлены лестницы или специальные скобы.

7.4.1.3 Трубы, применяемые при прокладке (полимерные, асбоцементные, керамические и др.), следует соединять в соответствии с РД, соблюдая прямолинейность, без отклонения от оси труб.

7.4.1.4 Соединение труб между собой соединяющими деталями следует выполнять способами, предусмотренными в технической документации по применению труб. Стыки в местах соединения труб должны быть выполнены герметично.

Полимерные трубы соединяются посредством стыковой сварки либо с использованием электросварных муфт.

Асбоцементные трубы и асбоцементные муфты следует скреплять цементным раствором, а кабели обмазывать битумным составом (см. ГОСТ 6617).

7.4.1.5 Перед началом тяжения следует убедиться, что дно траншеи перед входом в трубы ниже уровня труб на 150 мм (измерять рулеткой по ГОСТ 7502).

Смонтированная трубная канализация, до начала работ по прокладке кабеля, должна быть защищена от попадания в трубы посторонних предметов и возможности заиливания (загерметизирована).

7.4.1.6 В стальных сварных трубах для прокладки кабеля гард на внутренней части трубы должен быть удален или сглажен и не должен выступать на высоту более 2 мм. Внутреннюю поверхность следует обрабатывать и очищать. Кромка стальной трубы не должна иметь острых частей, изломов, сколов и должна быть скруглена радиусом не менее 5мм.

7.4.1.7 Перед началом тяжения кабелей трубы необходимо разгерметизировать, проверить соосность трубной канализации и наличие проходного диаметра труб.

Для исключения повреждения оболочки кабеля напряжением 6 кВ и выше на концах труб должны быть установлены направляющие воронки, предусмотренные в РД и ППР.

7.4.1.8 При прокладке кабеля в трубы или КБК величину тяжения на этих участках необходимо определять с учетом 5.4.

Для уменьшения усилий тяжения при протягивании кабеля через каналы или трубы, его следует покрывать смазкой, не содержащей веществ, вредно действующих на оболочку кабеля.

Примечание — При прокладке кабелей рекомендуется избегать остановок при тяжении.

7.4.1.9 Проверку прямолинейности монтажа труб, а также отсутствия препятствий следует осуществлять визуально, используя способ просвечивания фонарем или электролампой, устанавливаемой на противоположном конце перехода.

7.4.2 Прокладку кабелей в трубах, КБК при пересечении с инженерными сооружениями следует выполнять с учетом инструкций заводов-изготовителей и следующих правил:

а) при прокладке по одному одножильному кабелю (фазе) в одну трубу или КБК:

- использовать трубы с внутренним диаметром не менее 1,5 $D_н$, но не менее 50 мм при длине труб до 5 м и не менее 100 мм при любой длине труб;
- не следует применять муфты, манжеты, патрубки (например, из листовой стали), обладающие свойствами намагничивания;

б) при прокладке трех одножильных кабелей, скрепленных треугольником (три разные фазы одной кабельной линии), в одну трубу или КБК:

- использовать трубы с внутренним диаметром не менее 3 Dн, но не менее 150 мм;
- не следует выполнять прокладку в металлической трубе, обладающей свойствами намагничивания (сталь, чугун).

Не следует прокладывать два одножильных кабеля (две фазы) в одну трубу во избежание снижения нагрузочных характеристик кабельной линии и повышения вероятности пробоя между фазами.

При устройстве кабельной линии с использованием нескольких параллельных одножильных кабелей (на одну фазу) недопустимо выполнять прокладку в трубе нескольких одноименных по фазе кабелей.

7.4.3 Для выполнения работ по стыковке труб и при строительстве КБК рекомендуется производить предварительное протягивание проволоки, параметры которой (механическая прочность, усилия на разрыв, диаметр) указаны в РД.

Проволоку следует использовать для последующего протаскивания каната (троса), назначение которого прочистка труб перед прокладкой кабеля, а также для последующей прокладки кабелей с пластмассовой изоляцией в трубе, или КБК.

7.4.4 Прокладку кабелей в трубы или КБК следует выполнять, используя оборудование и приспособления (см. приложение В): кабельную лебедку, установленную по 7.1.1, канат (трос), а также специальное приспособление — стальной цилиндр и тремя стальными щетками в виде «ершей» из стальной проволоки для очистки внутренней поверхности труб (КБК).

7.4.5 При прокладке одновременно трех одножильных кабелей (трех фаз) не следует производить тяжение отдельных кабелей (фаз) во избежание повреждений оболочек при последовательном тяжении кабелей.

7.4.6 Трубы или КБК должны быть смазаны специализированной кабельной смазкой, в том числе на водной основе (см. приложение В).

Примечание

Для уменьшения усилий тяжения наряду с применением смазок в момент тяжения кабеля через трубы или КБК рекомендуется проливать воду.

7.4.7 В кабельных блоках необходимо предусматривать резервные трубы в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.2.4). Количество резервных труб определяется РД.

7.4.8 Все неиспользуемые трубы должны быть закрыты заглушками с обеих сторон в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.2.5), обеспечивающими степень защиты от пыли и влаги IP68.

7.5 Прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией в земле (в траншее) в условиях низких температур окружающей среды и вечномерзлых грунтах

7.5.1 Прокладку кабелей при низких температурах окружающего воздуха следует выполнять по РД, ППР, в соответствии с СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.5).

7.5.1.1 Перед прокладкой кабелей при температуре окружающего воздуха ниже минимальной для каждого типа кабеля (по 5.2) следует осуществить его прогрев.

7.5.1.2 Прогрев кабеля следует производить внутри обогреваемых помещений при температуре до 40 °С, а также в тепляках или палатках с подогревом их объема инфракрасными горелками, воздуходувными пушками с соблюдением правил пожарной безопасности.

В случае, если барабан с кабелем находился на открытом воздухе в течение одних суток, его прокладку следует производить после предварительного подогрева:

- для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена — если температура окружающего воздуха опускалась ниже минус 20 °С;

- для кабелей из поливинилхлоридного пластиката — если температура окружающего воздуха опускалась ниже минус 15 °С.

Ориентировочное время подогрева кабеля на барабане приведено в таблице 1.

Таблица 1

Температура воздуха в помещении, °С/$t_{сут}$	+5…+10	+10…+25	+25…+40
Время прогрева кабеля на барабане, не менее	3 сут (72 ч.)	1 сут (24 ч.)	18 ч.

7.5.1.3 Если невозможно прогреть кабель, намотанный на барабан, способом по 7.5.1.2, рекомендуется применять прогрев электрическим током по инструкции завода—изготовителя кабеля:

- для кабелей с сечением жил до 300 мм^2 следует использовать переменное напряжение 230/400 В, частотой 50 Гц;
- для кабелей с сечением жил более 300 мм^2 — токи высокой частоты.

Примечание — При электрическом прогреве значения токов и время прогрева следует согласовывать с предприятиями—изготовителями кабеля.

7.5.1.4 При температуре окружающего воздуха ниже минус 40 °С работы по прокладке кабеля с пластмассовой изоляцией производить запрещено.

7.5.1.5 По результатам прогрева следует составить протокол прогрева кабелей на барабане перед прокладкой при низких температурах.

7.5.2 Прокладка кабеля при температурах от минус 20 °С до минус 40 °С должна быть произведена (после предварительного прогрева кабеля) в течение 30 мин после прогрева.

После прокладки кабель должен быть присыпан первым слоем разрыхленного грунта и после положительных результатов испытаний траншею следует засыпать.

7.5.3 При прокладке кабеля в вечномерзлых грунтах следует использовать местный грунт, извлеченный из мест, расположенных параллельно кабельной трассе на удалении от оси трассы не менее 5 м. Окончательную засыпку траншеи грунтом с последующим уплотнением следует произвести после охлаждения кабеля до температуры окружающей среды.

Грунт в траншее после осадки должен быть покрыт мохоторфяным слоем в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.4.4).

7.5.4 При прокладке кабеля в вечномерзлых грунтах следует выполнять следующие правила по предотвращению образования трещин в траншее после его прокладки:

а) траншею после прокладки кабеля следует засыпать смесью песчаного, гравийного и галечного грунта;

б) окончательную засыпку следует производить измельченным грунтом с последующим его уплотнением после засыпки;

в) по обе стороны траншеи должны быть вырыты водоотводные канавы или прорези в грунте на расстоянии от оси трассы от 1 до 3 м и глубиной не менее 0,6 м.

7.6 Монтаж кабельной арматуры

7.6.1 Монтаж муфт кабелей напряжением до 35 кВ включительно следует выполнять в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.6).

Кабельная арматура должна соответствовать требованиям ГОСТ 34839 и заводов—изготовителей кабельной арматуры.

Непосредственно перед монтажом кабельной арматуры внешним осмотром следует убедиться, что:

- комплектующие детали и материалы соответствуют параметрам кабеля по РД и технической документации предприятий-изготовителей (напряжению, сечению и количеству жил кабеля);
- конструктивное и климатическое исполнение соответствуют РД;
- кабельные муфты для наружной установки в соответствии с РД имеют корпуса, стойкие к атмосферным воздействиям и эрозии;
- котлованы для монтажа кабельных муфт соответствуют размерам по 7.6.7.

7.6.2 Монтаж кабельных муфт в траншее на открытом воздухе следует выполнять в специальных кабельных палатках для защиты от влаги и пыли и созданием в зоне монтажа положительных температур.

7.6.3 Кабельные компенсаторы у кабельных муфт следует укладывать в кабельном котловане по дуге, для чего должен быть предусмотрен запас кабеля на каждом конце:

- не менее 350 мм — для кабелей напряжением до 10 кВ;
- не менее 400 мм — для кабелей напряжением до 35 кВ.

7.6.4 При большом количестве кабелей, проложенных в траншее, компенсаторы следует располагать в вертикальной плоскости ниже уровня дна траншеи. Соединительные муфты должны быть смонтированы в кабельном котловане на уровне прокладки кабелей в траншее.

7.6.5 Монтаж соединительных муфт при прокладке кабелей следует производить в котлованах, соосных с траншеей.

Разработка котлованов и траншей для прокладки кабеля и монтажа соединительных муфт должны соответствовать правилам по охране труда при строительстве и СП 45.13330.

7.6.6 При монтаже соединительных муфт на кабельных линиях, проложенных в земле, его следует выполнять в соответствии с [1] (пункт 2.3.100).

Расстояние в свету между корпусом муфты и ближайшим кабелем, проложенным в земле, должно быть не менее 250 мм.

При монтаже нескольких соединительных муфт на рядом проложенных кабелях муфты необходимо располагать вразбежку или в шахматном порядке таким образом, чтобы расстояние в свету между центрами муфт составляло не менее 2 м.

Не следует устанавливать муфты:

- между тротуарной зоной и проезжей части улицы;
- под въездами в дома;
- на пересечениях улиц;
- на уклонах и поворотах трассы.

Кабели, предназначенные для последующего соединения, должны иметь запас длины (нахлест) в месте соединения, необходимый для монтажа соединительной муфты и укладки компенсаторов, длиной на каждом конце не менее 2 метров.

7.6.7 Монтаж соединительных муфт следует выполнять в котлованах с размерами:

а) ширина:

- для кабелей напряжением 6 и 10 кВ — не менее 1,5 м;
- для кабелей напряжением 20 и до 35 кВ — не менее 1,7 м;

б) длина (определяется количеством и расположением муфт):

- для кабелей напряжением 6 и 10 кВ — не менее 5 м;
- для кабелей напряжением 20 и до 35 кВ — не менее 7 м.

Глубина котлована определяется глубиной залегания кабеля в траншее.

7.6.8 Для выполнения монтажа кабельной арматуры на кабелях следует произвести:

- удаление с поверхности изоляции остатков (включений) экрана в виде слоя экструдируемого полупроводящего сшитого полиэтилена;
- обезжиривание и зачистку наружной поверхности проволок и лент экрана жил кабелей, а также соединительных гильз и наконечников (при применении механического способа соединения или оконцевания жил).

7.6.9 Контактные соединения жил кабелей, выполненные при монтаже муфт с применением механических соединений, опрессовкой и др., должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434, ГОСТ 17441 и быть выполненными в соответствии с технологической документацией и инструкцией на кабельную муфту завода-изготовителя.

7.6.10 Транспозицию экранов (при их необходимости — определяется при проектировании), заземление экранов и брони кабельной линии следует выполнять в соответствии с проектной документацией, требованиями инструкций заводов-изготовителей, раздела «Заземление» [1] (глава 2.3) и СП 76.13330.2016 (пункт 6.12).

7.6.11 Если кабельная линия на напряжение до 35 кВ выполнена тремя одножильными кабелями в общей оболочке, то экран каждой фазы кабеля должен быть соединен в общий экран, который должен быть заземлен в соответствии с 7.6.10.

7.7 Испытания оболочек кабелей с пластмассовой изоляцией

7.7.1 Испытание кабелей напряжением до 35 кВ включительно должны проводить аккредитованные испытательные электролаборатории, имеющие свидетельства о регистрации, выданные территориальным управлением Ростехнадзора, согласно требованиям СП 76.13330.2016 (раздел 7).

7.7.2 Испытание кабелей напряжением до 35 кВ включительно после прокладки и монтажа арматуры следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 34834—2022 (пункт 10.6), [3] (пункт 1.8.40) и инструкций заводов-изготовителей.

7.7.3 Измерение сопротивления изоляции следует производить до и после испытания кабелей повышенным напряжением мегаомметром на напряжение 2,5 кВ в соответствии с требованием [3] (пункт 1.8.40).

Результаты измерений следует оформить протоколами.

7.8 Приемка и сдача кабельной линии в эксплуатацию

7.8.1 По окончании монтажных работ по прокладке кабельной линии и испытаний кабеля следует передать заказчику приемо-сдаточную документацию.

Приемо-сдаточная документация должна состоять из разрешительной документации, дающей право на проведение работ, и исполнительной документации, оформленной в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией и в соответствии с требованиями [2], [4] и [5].

Исполнительная документация оформляется в процессе строительства объекта в целях юридического подтверждения факта выполнения работ.

Перечень исполнительной документации приведен в приложении Д.

7.8.2 Маркировку кабельной линии по всей длине трассы следует выполнять в соответствии с ППР с учетом СП 76.13330.2016 (пункт 6.4.8).

7.8.3 При сдаче в эксплуатацию кабельных линий напряжением до и выше 1000 В кроме документации, предусмотренной строительными нормами и правилами и отраслевыми правилами приемки, должна быть оформлена и передана заказчику техническая документация в соответствии с требованием [6] (пункт 2.4.2).

8 Контроль выполнения работ

8.1 Контроль выполнения работ по монтажу кабелей при прокладке кабельной линии производят на соответствие выполняемых монтажных работ, применяемых материалов, комплектующих изделий, необходимых транспортных средств, оборудования, приспособлений и инструментов требованиям настоящего стандарта, РД и ППР.

В процессе тяжения кабеля визуальному контролю подлежат:

а) поступательное движение каната (троса);

б) закрепление узла тяжения;

в) отсутствие перекручивания или зацепления каната за возможные препятствия;

г) набегания или провисания каната (троса);

д) касание каната (троса) призмы подсыпки, краев труб, каналов блоков;

е) движение конца (концов) кабеля по направляющим кабельным роликам:

1) на углах поворота с внешней стороны по направлению движения каната или кабеля;

2) у проходов в трубные прокладки и КБК;

3) у вводов в здание, при пересечении препятствий.

При обнаружении нарушений следует выполнить 7.1.10.

8.2 При выполнении монтажных работ должны быть выполнены:

- входной контроль (см. 8.4);
- операционный контроль (см. 8.5);
- оценка соответствия выполненных работ (см.8.6).

8.3 Наименование контролируемых операций, способы и инструменты контроля, контролируемый этап выполнения работ, критерии контроля выполнения монтажных работ приведены в перечне технологических операций, подлежащих контролю при прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией приложения Е.

8.4 Входной контроль следует выполнять на этапе подготовительных работ по 6.2, 6.3 и приложению Е (пункты 1.1—1.4).

Результаты входного контроля заносят в журнал производства работ и журнал прокладки кабелей.

8.4.1 Оборудование, приспособления, инструменты и материалы, не принятые по результатам входного контроля по 8.4, возвращают предприятиям-изготовителям с рекламацией.

8.5 Операционный контроль осуществляют при выполнении подготовительных работ, монтажных работ и испытаний с целью проверки соответствия выполненных работ требованиям РД.

8.5.1 На этапе подготовительных работ осуществляют операционный контроль по приложению Е (пункты 1.5—1.7, 2.1) за транспортированием барабанов с кабелем по трассе, транспортированием оборудования и его установкой в соответствии с требованиями РД, ППР, наличием связи для координации механизированной прокладки кабелей, расстановкой рабочих на рабочих местах.

8.5.2 Операционный контроль при производстве монтажных работ по прокладке кабельной линии осуществляют:

- в процессе механизированной прокладки [см. 8.1, приложение Е (пункты 2.2, 2.3)];
- в процессе прокладки кабелей способом раскатки [см. приложение Е (пункт 2.4)];
- в процессе прокладки кабелей в трубах, каналах блочной канализации, а также при пересечении с инженерными сооружениями [см. приложение Е (пункт 2.5)];
- в процессе прокладки кабелей в вечномерзлых грунтах [см. приложение Е (пункт 2.6)];
- при монтаже кабельной арматуры [см. приложение Е (пункт 2.7)];
- при выполнении приемо-сдаточных испытаний [см. приложение Е (пункты 2.8, 3.1)];
- при сдаче кабельной линии в эксплуатацию [см. приложение Е (пункт 3.2)].

8.5.3 При прокладке кабельной линии следует проверять соответствие выполненных работ РД и требованиям нормативных документов. В журнал производства работ вносятся сведения о проведенной работе, согласно [2].

В журнале производства работ следует отражать сведения о строительном контроле заказчика, лица, осуществляющего строительство, и о государственном строительном надзоре в соответствии с требованиями [2].

8.6 Проверку соответствия выполненных работ (приемочный контроль) требованиям РД производят также при промежуточной приемке (кроме промежуточного приемочного контроля) после окончания таких видов работ, как скрытые работы, прокладка кабелей в трубы и каналы кабельных блоков, проходы при пересечении инженерных коммуникаций, монтаж кабельной арматуры, заземление, испытание оболочек.

8.6.1 По результатам промежуточного контроля составляют следующие документы:

а) акт освидетельствования скрытых работ по [4];

б) акт осмотра кабельной канализации в траншеях и каналах перед закрытием;

в) протокол испытаний основной изоляции и оболочек кабелей;

г) протоколы испытаний заземления (в произвольной форме).

8.6.2 Заключительный приемочный контроль при сдаче кабельной линии с применением кабелей после прокладки в земле (в траншее) осуществляют с составлением приемо-сдаточной документации по формам приложения Д.

Приложение А
(справочное)

Капы (оконцеватели) для герметизации концов кабелей

А.1 Типоразмеры кап

А.1.1 Капы для герметизации концов кабелей выбирают по размерам в зависимости от наружного диаметра кабеля, на который монтируют капу (оконцеватели). Необходимо использовать капы с адгезивным (клеевым) составом, нанесенным на внутреннюю поверхность капы, или со специальными вкладышами из адгезивного материала.

А.1.2 Для герметизации концов кабелей могут быть использованы капы с термоплавким клеем, приведенные в таблице А.1.

Таблица А.1

Рекомендуемый диаметр кабеля		Размеры, мм			
Мин.	Макс.	внутренний диаметр до усадки, мин.	внутренний диаметр после свободной усадки, макс.	длина после свободной усадки	толщина после свободной усадки
17	30	35	15	90	3,0
30	45	55	25	143	3,3
45	65	75	32	150	3,3
65	95	100	45	162	3,8

Размеры кап (оконцевателей кабельных термоусаживаемых) с адгезивным вкладышем (покрытием) внутри приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Тип капы	Внутренний диаметр капы, мм		Длина капы до усадки, мм	Толщина стенки после усадки, мм	Рекомендуемые наружные диаметры кабелей для герметизации, мм
	до усадки	после усадки в свободном состоянии			
4	50 ± 3	25 + 2	120 + 10	3,5	от 30 до 40
5	70 ± 4	35 + 2	140 ± 1	3,5	от 40 до 55
6	90 ± 4	50 ± 2	170 ± 10	4	от 55 до 70
7	110 + 5	65 + 3	180 + 10	4	от 70 до 90

А.1.3 Материалы для ремонта оболочки кабеля определяют при составлении ППР, примеры комплектов для ремонта оболочки приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

Комплект материалов для ремонта с использованием термоусаживаемой манжеты	Ед. измерения	Кол-во
Ацетон технический (ГОСТ 2768)	л	1
Термоусаживаемая манжета	шт.	по ППР
Примечания 1 Вместо ацетона допускается применять авиационный бензин, нефрас или уайт-спирит. 2 Тип и размер термоусаживаемой манжеты определяют при проектировании.		

А.2 Технология монтажа капы

А.2.1 Измерить длину цилиндрической части капы.

А.2.2 На оболочке кабеля на расстоянии от конца, превышающем длину цилиндрической части капы на 15—20 мм, отметить границу места монтажа капы.

А.2.3 Снять ребра на месте монтажа капы по всей окружности (при наличии ребер на оболочке кабеля).

А.2.4 Поверхность оболочки в месте монтажа капы зачистить шкуркой и обезжирить ацетоном (допускается использование авиационного бензина, нефраса или уайт-спирита).

А.2.5 Взять капу, соответствующую диаметру оболочки кабеля без ребер, и надеть ее на конец кабеля.

А.2.6 Легким пламенем газовой горелки осадить капу, начиная с торца.

А.2.7 Дать остыть месту монтажа до температуры ниже 35 °С. До остывания любые механические воздействия на место монтажа капы не допускаются.

А.3 Замена поврежденной капы

А.3.1 Для замены поврежденной капы необходимо:

- снять поврежденную капу;
- поверхность оболочки в зоне снятой капы зачистить шкуркой;
- обезжирить зачищенную поверхность оболочки ацетоном (допускается использование авиационного бензина, нефраса или уайт-спирита);
- взять капу, соответствующую наружному диаметру оболочки кабеля, и смонтировать ее на конец кабеля по технологии, приведенной в А.2.

Приложение Б
(справочное)

Технология ремонта оболочки кабеля с использованием термоусаживаемой манжеты

Б.1 Для ремонта оболочек кабелей рекомендуется использовать термоусаживаемые манжеты различных размеров в зависимости от наружного диаметра ремонтируемого кабеля. В таблице Б.1 приведены основные данные и обозначение манжет.

Таблица Б.1

Наружный диаметр ремонтируемого кабеля, мм	Внутренний диаметр манжеты, мм	
	до усадки D_a, мин.	после свободной усадки D_b, макс.
От 17 до 32	54	15
от 24 до 50	86	21
от 31 до 65	108	27
от 33 до 86	144	28
Примечание — Манжету выбирают по размерам такой, чтобы после усадки на кабель ее внутренний диаметр был в пределах от (D_b+15 % D_b) до (D–20 % D_a); где D_b — внутренний диаметр манжеты после свободной усадки, D_a — внутренний диаметр манжеты до усадки. Допускается использовать равноценные по качеству термоусаживаемые манжеты других производителей.		

Б.2 Определяют границу места ремонта оболочки кабеля (минимум по 100 мм в обе стороны от краев дефекта по длине кабеля).

Б.3 Поверхность оболочки в месте ремонта следует зачистить шкуркой и обезжирить ацетоном (допускается применение авиационного бензина, нефраса или уайт-спирита).

Б.4 Из комплекта ремонтной термоусаживаемой манжеты необходимо взять замок и ножовкой по металлу отрезать от него по прорезям участок длиной, приблизительно равной длине места ремонта оболочки кабеля (место разреза зачистить напильником от острых кромок и заусенцев). От самой манжеты отрезать участок такой же длины, как длина замка.

Б.5 Снять с отрезанного участка термоусаживаемой манжеты защитную пленку, обернуть манжету вокруг ремонтируемого кабеля таким образом, чтобы адгезивный подслой (клеевой состав) манжеты примыкал к оболочке кабеля, надвинуть на приливы манжеты замок.

Б.6 Расположить середину манжеты в центре поврежденного места оболочки. Замок манжеты должен располагаться на кабеле со стороны, противоположной повреждению. Легким пламенем газовой горелки начать прогрев манжеты с середины со стороны, противоположной замку. Перемещая пламя газовой горелки вдоль и по периметру манжеты, добиться ее осаживания на кабель, при этом необходимо следить, чтобы не было перегрева манжеты.

Б.7 После полного прилегания манжеты к оболочке кабеля необходимо дополнительно прогреть зону вблизи замка манжеты. При правильной усадке манжеты после прогрева из-под концов манжеты на оболочку кабеля должен выдавиться в виде ровных валиков клеевой состав.

Б.8 После усадки необходимо дать манжете остыть до температуры ниже 35 °С. До остывания любые механические воздействия на место ремонта не допускаются.

Приложение В
(рекомендуемое)

Список оборудования, приспособлений, инструментов и материалов, необходимых для механизированной прокладки кабеля

В.1 Наименование и количество оборудования, приспособлений, инструментов и материалов, необходимых для механизированной прокладки кабеля, определяется ППР. Ориентировочный перечень приведен в таблице В.1.

Таблица В.1

Наименование
Лебедка с электроприводом или двигателем внутреннего сгорания (кабельная лебедка), тяговое усилие 5 тс (49 кН), канатоемкость 1000 м, оснащенная устройствами для контроля усилий тяжения, для записи усилий тяжения и автоматического отключения при превышении допустимых усилий тяжения
Отдающее устройство грузоподъемностью до 6 тс (58,8 кН), (грузоподъемность должна быть не меньше веса барабана с прокладываемым кабелем)
Промежуточное тяговое устройство с приводом (устройство подтягивающее)
Противозакручивающее устройство (вертлюг)
Ролики линейные, угловые, направляющие для кабеля
Ролики для каната
Воронка разъемная
Приспособление для направления кабеля в трубы
Обводное устройство
Распорная стойка
Контрольный цилиндр и ерши для прочистки труб и каналов
Тормозное приспособление
Кабельный чулок или концевой кабельный захват
Крюк для направления кабеля при прокладке
Устройство для группирования кабелей (при одновременной протяжке трех кабелей)
Переговорное устройство, радиостанции или полевые телефоны
Гвоздодер
Ножницы НБК-2
Набор инструментов и приспособлений для кабельных работ НКИ-3
Набор ключей гаечных (размеры «под ключ» от 10 до 27 мм)
Набор отверток (6 штук)
Пассатижи 250 мм
Набор напильников (мелкий, средний)
Нож разделочный
Молоток 300 г
Топор
Ножовка по дереву
Гвозди

Окончание таблицы В.1

Наименование
Ножовка по металлу
Полотно ножовочное по металлу
Кисточка (ширина 15—20 мм)
Баллон с пропаном типа БЗ-50 с редуктором типа ДПИ-1-65
Горелка газовая со шлангами
Линейка измерительная металлическая 1000 мм (ГОСТ 427)
Штангенциркуль ШЦ-Ш-250-0,05 (ГОСТ 166)
Рулетка измерительная металлическая Р5УЗП (ГОСТ 7502) (5 м)
Ветошь чистая обтирочная (ГОСТ 4643)
Лента ПВХ пластиката шириной 30—50 мм по ГОСТ 16272
Краска масляная для наружных работ (цвет черный, коричневый или красный)
Специализированная кабельная смазка, в том числе, на водной основе, тавол, солидол, технический вазелин
Капа
Термоусаживаемая манжета
Заглушки для труб
Ацетон технический (ГОСТ 2768)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Требования к расстановке рабочих для механизированной прокладки кабелей

Г.1 Расставить рабочих у механизмов и по трассе прокладки:
- у барабана, на тормозе — 2 человека;
- у лебедки — 2 человека;
- на сходе кабеля с барабана — 1 человек;
- у схода кабеля в траншею — 1 человек;
- у входа/выхода из КБК — по 1 человеку;
- сопровождение конца кабеля — 2 человека;
- на углах поворота — 1 человек;
- на проходе в трубах — 1 человек;
- на других участках — по необходимости.

Г.2 Дополнительно к требованиям ППР следует предусмотреть двух рабочих для сбора кабелей (фаз) в треугольник при тяжении трех кабелей одновременно в месте схода кабелей с барабанов (за устройством для группирования кабелей).

Г.3 Ответственный за производство работ в соответствии с требованиями ППР, в зависимости от сложности трассы, условий окружающей среды при прокладке, должен контролировать усилие тяжения кабеля (с помощью динамометра по ГОСТ 13837), при приближении тягового усилия к предельно допустимому, скорость тяжения должна быть снижена для предотвращения нарушений правил техники безопасности и возможных повреждений кабелей в процессе их прокладки.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Формы приемо-сдаточной документации готовности кабельной линии

Окончание работ по монтажу кабельной линии, ее готовность, оформляют составлением приемо-сдаточной документации по единым формам о готовности электромонтажных работ, на которые распространяются требования СП 76.13330:

- акт технической готовности электромонтажных работ (кабельной линии) (см. Д.1).

Примечание — Актом оформляют техническую готовность кабельной линии:

- для предъявления комиссии по приемке после испытаний;
- для проведения комплексного опробования;
- для оформления сдачи-приемки электроустановки (кабельной линии) генеральному подрядчику и техническому заказчику составных частей электроустановки (кабельной линии);
- на период временной эксплуатации;
- ведомость изменений и отступлений от проекта (см. Д.2);
- ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию (см. Д.3).

Д.1 АКТ
технической готовности электромонтажных работ (кабельной линии)

Комиссия в составе:

представителя технического заказчика _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

представителя генерального подрядчика _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

представителя электромонтажной организации _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

произвели осмотр смонтированного электрооборудования.

1. Электромонтажной организацией выполнены следующие работы:

_____
(перечень, основные технические характеристики, физические объемы)

_____

2. Электромонтажные работы выполнены в соответствии с проектом, разработанным

_____
(наименование проектной организации)

3. Отступления от проекта перечислены в Д.2.

4. Комиссия проверила техническую документацию, предъявленную в объеме требований [1] и СП 76.13330.

5. Индивидуальные испытания электрооборудования _____
(проведены, не проведены)

6. Остающиеся недостатки, не препятствующие комплексному опробованию, и сроки их устранения перечислены в Д.3.

7. Заключение.

7.1 Электромонтажные работы выполнены по проектной документации согласно требованиям [1] и СП 76.13330.

7.2 Настоящий Акт является основанием для (нужное подчеркнуть):

а) организации работы рабочей комиссии о приемке оборудования после индивидуальных испытаний;

б) непосредственной передачи электроустановки техническому заказчику (генподрядчику) в эксплуатацию.

Представитель технического заказчика _____
(подпись)

Представитель генерального подрядчика _____
(подпись)

Представитель электромонтажной организации _____
(подпись)

Сдали _____ Приняли _____
(подпись) (подпись)

(Заполняется в случае, указанном в 7.2 (перечисление б) настоящего Акта)

м.п. м.п.

Д.2 ВЕДОМОСТЬ
изменений и отступлений от проекта

Состав изменений и отступлений	Причина изменений	Кем, когда согласовано, номер документа

Исполнитель работ _____ _____ _____
(должность) (подпись) (расшифровка)

Д.3 ВЕДОМОСТЬ
электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию

Недоделки	Срок устранения	Кто устраняет

Принял представитель
электромонтажной организации _____ _____ _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Представитель генерального
подрядчика _____ _____ _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Представитель технического
заказчика _____ _____ _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Д.4 ПЕРЕЧЕНЬ
исполнительных документов и актов в соответствии с [7] при оформлении приемо-сдаточной документации

К исполнительным документам для оформления приемо-сдаточной документации по кабельным линиям напряжением 1—35 кВ включительно в земле относятся:

- комплекты рабочих чертежей, согласно которым производились работы, со штампом «К производству работ» с последним Изменением, с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам, сделанными ответственным производителем работ или внесенными в них изменениями, согласованными проектной организацией;

- комплект заводской документации [паспорта, протоколы заводских испытаний кабеля, инструкции по монтажу, наладке и эксплуатации, сертификаты на материалы и изделия (их заверенные копии), либо другие документы, удостоверяющие тип и качество];

- акт приемки траншеи, каналов, туннелей и блоков под монтаж кабелей (форма 14а);

- протокол заводских испытаний силового кабеля;

- протокол испытаний силового кабеля напряжением выше 1000 В;

- протокол осмотра и проверки изоляции кабелей, на барабане перед прокладкой (форма 15);

- протокол прогрева кабелей на барабане перед прокладкой при низких температурах (форма 16);

- акт осмотра кабельной канализации в траншее и каналах перед закрытием (форма 17);

- журнал прокладки кабелей (форма 18);

- журнал разделки кабельных муфт напряжением выше 1000 В (форма 19);

- акт освидетельствования скрытых работ по прокладке кабеля в соответствии с [4] (приложение 3);

- общий журнал работ, оформленный в соответствии [2];

- исполнительный план трассы, с указанием мест установки соединительных муфт, а также всех пересечений, проходов и сближений. Чертеж профиля КЛ в местах пересечения с дорогами и другими коммуникациями для КЛ от 20 кВ и выше, а также в случае особо сложных трасс для КЛ 6/10 кВ;

- справка о ликвидации недоделок по форме 6а.

Приложение Е
(обязательное)

Технологические операции, подлежащие контролю при прокладке кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ включительно в земле (в траншее)

Таблица Е.1

Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
1 Подготовительные работы			
1.1 Приемка документации	Визуальный, документарный	До начала работ по 6.2, перечисление а)	Наличие комплекта документов (схем и чертежей со штампом «К производству работ»)
1.2 Приемка оборудования, кабелей, крепежных и расходных материалов	Визуальный, документарный	До начала работ по 6.2, перечисление б), 1)	Соответствие требованиям РД: комплектность, наличие маркировки, сертификатов, паспортов, технической документации предприятий-изготовителей. Отсутствие внешних повреждений
1.3 Приемка барабанов с кабелем	Визуальный, измерительный. Мегомметр (ГОСТ 22261)	В процессе подготовительных работ по 6.2, перечисления б), 1), 2)	Соответствие требованиям РД, технической документации предприятий-изготовителей. Отсутствие нарушений внешней обшивки барабанов. Наличие протокола осмотра и проверки сопротивления изоляции кабелей на барабане по 6.2, перечисление б), 2)
1.4 Транспортирование (погрузка, разгрузка, доставка) на площадки и склады и затем на трассу	Визуальный, документарный	До начала монтажных работ по 6.4	Соответствие требованиям ГОСТ 5151—79 (раздел 5), ГОСТ Р 55025—2012 (раздел 9), ГОСТ 31947—2012 (раздел 9), ГОСТ 31996—2012 (раздел 9) с учетом требований технической документации предприятий-изготовителей на типы кабелей по 5.2
1.5 Строительная готовность трассы	Визуальный	До начала монтажных работ по 6.7	Соответствие требованиям ППР. Выполненные работы по 6.7. Акт строительной готовности трассы по 6.8
1.6 Прогрев кабеля на барабанах перед прокладкой при низких температурах	Документарный	До начала монтажных работ по 7.5.1.2, 7.5.1.3	Соответствие требованиям ППР. Протокол прогрева кабелей на барабане перед прокладкой при низких температурах по 7.5.1.5
1.7 Установка кабельных лебедок, линейных и угловых роликов на трассе, устройств связи	Визуально-измерительно. Строительный уровень. Рулетка (ГОСТ 7502)	До начала монтажных работ по механизированной прокладке кабеля по 7.1.1.1—7.1.1.5	Соответствие требованиям РД, ППР, технической документации предприятия-изготовителя на конкретные типы применяемого оборудования и приспособлений (лебедок и стоек (домкратов)). Наличие оборудования, приспособлений, связи (по приложению В) в соответствии с 7.1.1.3. Допустимые расстояния между роликами в соответствии с 7.1.1.5 перечисления ж), и)
2 Монтажные работы по прокладке кабеля с пластмассовой изоляцией в земле (в траншее)			
2.1 Расстановка рабочих на трассе	Визуально	В процессе механизированной прокладки кабеля по 7.1.2	Соответствие требованиям ППР и приложению Г.

Продолжение таблицы Е.1

Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
2.2 Тяжение кабеля	Визуально	На протяжении всего процесса механизированного тяжения по 7.1	Соответствие требованиям ППР. Отсутствие набегания, ослабления или провисания витков кабеля, соскальзывание с роликов, контакта с торцами труб, КБК или стенками по 7.1.7—7.1.9. Отсутствие повреждения оболочки кабеля по 7.1.10. Допустимая длина вытянутой части кабеля по 7.1.13. Отсутствие повреждений капы после тяжения (см. 7.1.14)
2.3 Прокладка трех одножильных кабелей в траншее	Визуально	В процессе проведения прокладки по 7.2.8—7.2.9	Соответствие требованиям РД, ППР. Наличие отдельного механического захвата или кабельного чулка по 7.2.9
2.4 Прокладка кабеля с пластмассовой изоляцией способом раскатки	Визуальный	В процессе проведения прокладки кабеля способом раскатки по 7.3	Соответствие требованиям РД, ППР. Наличие специальных крюков для корректировки движения кабеля по 7.3.9
2.5 Прокладка кабелей с пластмассовой изоляцией в трубах, каналах блочной канализации, а также при пересечении с инженерными сооружениями	Визуальный	На протяжении выполнения всего процесса прокладки по 7.4	Соответствие требованиям РД, ППР. Трубы или КБК должны быть смазаны специальной смазкой по 7.4.6
2.6 Прокладка кабеля с пластмассовой изоляцией в вечномерзлых грунтах	Визуальный. Измерительный. Рулетка (ГОСТ 7502)	На протяжении выполнения всего процесса прокладки по 7.5	Соответствие требованиям РД, ППР. Выполнение условия 7.5.2 (предварительный прогрев кабеля). Выполнение засыпки траншеи после прокладки кабеля в соответствии с 7.5.3. Наличие водоотводных канав или прорезей в грунте на расстоянии от 1 до 3 м от оси трассы, глубиной не менее 0,6 м по 7.5.4, перечисление в)
2.7 Монтаж кабельной арматуры	Визуальный. Измерительный. Документарный. Рулетка (ГОСТ 7502)	После окончания прокладки по 7.6.1—7.6.9	Соответствие требованиям РД, технической документации предприятий-изготовителей. Качество выполнения соединительных муфт. Соответствие комплектующих деталей и материалов конструктивному и климатическому исполнению по РД. Наличие запаса концов кабелей по 7.6.2. Наличие сдвига между соединительными муфтами относительно друг друга при прокладке нескольких кабелей в одной траншее по 7.6.6. Соблюдение размеров котлованов по 7.6.7

Окончание таблицы Е.1

Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
2.8 Испытания кабелей (измерение сопротивления изоляции, испытание изоляции повышенным напряжением, определение целостности жил и фазовки КЛ)	Измерительный с помощью соответствующих средств измерения (мегаомметры). Документарный. Электрические испытания с применением специальных установок для испытания КЛ	После окончания прокладки кабелей по 7.7	Соответствие программе испытаний с учетом требований ГОСТ 34834, [3] (пункт 1.8.40). Целостность оболочки кабелей. Целостность основной изоляции жилы кабелей. Капирование концов кабелей после проведения испытаний. Протокол испытаний по 7.7
3 Приемка и сдача кабельной линии в эксплуатацию			
3.1 Сдача кабельной линии после прокладки кабелей	Визуальный. Документарный	После окончания прокладки кабелей и испытаний оболочки кабеля по 7.8	Соответствие требованиям РД и ППР. Наличие защиты от механических повреждений с учетом 5.5. Наличие специальной сигнальной ленты по 7.1.1.8. Акт технической готовности кабельной линии в соответствии с приложением Д
3.2 Маркировка кабельной линии	Визуально	После окончания прокладки кабелей	В соответствии с РД, ППР с учетом [1]

Библиография

[1] ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 6» (утверждены Главтехуправлением, Госэнергонадзором Минэнерго СССР 5 октября 1979 г.)

[2] Руководящий документ РД 11-05-2007 — Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

[3] ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 7» (утверждены приказом Минэнерго Российской Федерации от 8 июля 2002 г. № 204)

[4] Руководящий документ РД 11-02-2006 — Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

[5] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ

[6] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (утверждены Минэнерго Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 811)

[7] И 1.13-07 — Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам

УДК 69.035.4:006.354 ОКС 91.200

Ключевые слова: инженерные сети наружные, электромонтажные работы, кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ, сшитый полиэтилен, монтажные работы, приемо-сдаточные испытания

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 20.07.2023. Подписано в печать 03.08.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,76.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru