

Утверждаю:
Директор ООО «ОКП «ЭЛКА-Кабель»

« 9 » января 2014г.

/ Савченко В.Г.



ИНСТРУКЦИЯ

Прокладка силовых кабелей марки ELKACABLE на напряжение 6 - 35 кВ с
изоляцией из сшитого полиэтилена с экраном из сплава ТАС
и силового бронированного одножильного кабеля конструкции «Броня-Экран»
по ТУ 3530-002-40914170-2012

2014 г.

Содержание

1	Введение	3
2	Общие указания	3
3	Указания мер безопасности	4
4	Способы прокладки	4
5	Приемка трассы	8
6	Подготовительные работы	8
7	Прокладка кабелей	9
8	Раскатка кабелей	11
9	Прокладка кабелей в трубах и блоках	12
10	Прокладка кабелей при низких температурах	12
11	Прокладка кабелей в вечномерзлых грунтах	13
	Приложение А.	14
	Список оборудования, приспособлений, инструментов и материалов, необходимых для прокладки одной строительной длины кабеля	
	Приложение Б.	16
	Технология ремонта оболочки кабеля	
	Приложение В.	18
	Перечень веществ, вредно действующих на оболочку кабеля	

1 Введение

1.1 Настоящая инструкция составлена на технологический процесс прокладки кабелей на напряжение 6 - 35 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена с экраном из сплава ТАС и конструкции «Броня-Экран».

1.2 Требования настоящей инструкции должны быть учтены при составлении проектов по сооружению кабельных линий на напряжение 6 - 35 кВ.

2 Общие указания

2.1 Прокладку кабелей разрешается выполнять при наличии проекта производства работ (ППР).

2.2 Прокладка кабелей должна выполняться специализированной монтажной организацией, имеющей соответствующее оборудование, приспособления, инструмент, материалы (приложение А) и квалифицированных специалистов.

2.3 К началу работ по прокладке кабелей должны быть полностью закончены строительные работы по сооружению туннелей, каналов, эстакад, колодцев, включая установку закладных частей для крепления кабельных конструкций, выполнены отделочные работы, смонтировано электроосвещение, вентиляция, а также системы пожаротушения и водоудаления. Траншеи и блоки для прокладки кабелей к началу работ должны быть полностью подготовлены в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06 – 85.

2.4 Приведенная в инструкции технология распространяется на способы прокладки кабелей в земле (траншее), кабельных сооружениях, в блоках (трубах) и производственных помещениях.

2.5 При прокладке кабелей должны также соблюдаться соответствующие нормы и правила, предусмотренные другими нормативными документами, утвержденными или согласованными в установленном порядке.

2.6 Тяжение кабелей во время прокладки должно производиться при помощи проволочного кабельного чулка, закрепляемого на оболочке или за токопроводящую жилу при помощи клинового захвата.

2.7 Допустимые усилия тяжения не должны превышать:

- 50 Н/мм^2 (5 кГс/мм^2) - для кабелей с медной жилой;
- 30 Н/мм^2 (3 кГс/мм^2) - для кабелей с алюминиевой жилой.

2.8 Минимальный радиус изгиба кабелей при прокладке должен быть не менее $15 D_n$, для кабелей одножильного исполнения, где D_n – наружный диаметр кабеля $12 D_n$, для кабелей трехжильного исполнения. При монтаже одножильных кабелей с использованием специального шаблона допускается минимальный радиус изгиба кабеля $7,5 D_n$.

2.9 Кабели следует укладывать с запасом по длине, достаточным для компенсации температурных деформаций кабелей и конструкций, а также возможных смещений почвы. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

2.10 Кабельные металлические конструкции должны быть заземлены в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06 – 85.

2.11 При прокладке кабельной линии кабели трех фаз должны прокладываться параллельно и располагаться треугольником или в одной плоскости.

2.12 Крепление кабелей трех фаз в треугольник должно осуществляться лентами, стяжками, хомутами или скобами. Шаг крепления, тип, конструкция и материал креплений определяется при проектировании кабельной линии.

2.13 Отдельные кабели должны прокладываться так, чтобы вокруг каждого из них не было замкнутых металлических контуров из магнитных материалов.

2.14 При параллельной прокладке кабелей в плоскости (в земле и в воздухе) расстояние по горизонтали в свету между кабелями отдельной цепи должно быть не менее размера наружного диаметра кабеля.

3 Указания мер безопасности

3.1 При выполнении работ по прокладке кабельных линий следует соблюдать правила техники безопасности согласно следующих документов:

- Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах;
- ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с Изменениями и дополнениями);
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390);

4 Способы прокладки кабелей

4.1 Кабели с изоляцией из полиэтилена могут прокладываться в земле (траншее), в кабельных помещениях (туннели, галереи, эстакады), в блоках (трубах), в производственных помещениях (в кабельных каналах, по стенам). Способ прокладки кабелей выбирается на стадии проектирования кабельной линии.

При этом необходимо руководствоваться следующим:

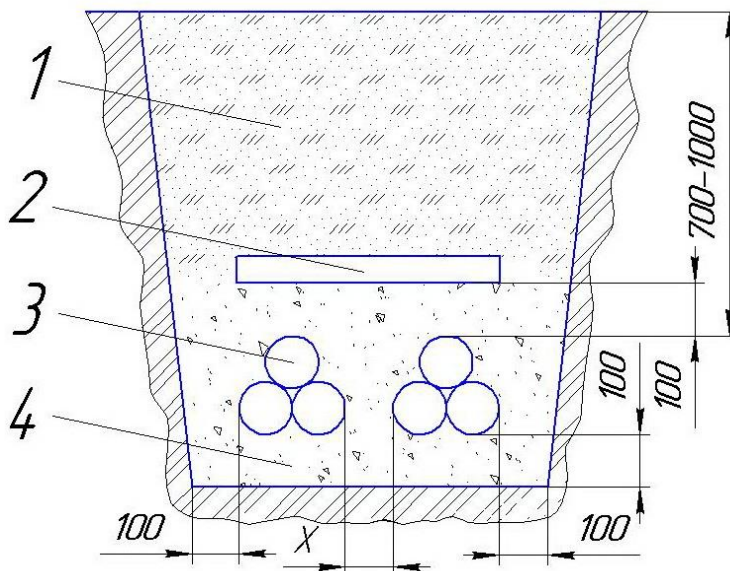
4.1.1 При прокладке кабелей в земле рекомендуется в одной траншее прокладывать не более шести кабелей. При большем количестве кабелей рекомендуется прокладывать их в отдельных траншеях.

4.1.2 Прокладка кабелей в туннелях, по эстакадам и галереям рекомендуется при количестве кабелей, идущих в одном направлении более двадцати.

4.1.3 Прокладка кабелей в блоках применяется в условиях большой стесненности по трассе, в местах пересечений с железнодорожными путями и проездами, при вероятности разлива металла и т. п.

4.2 При прокладке кабельных линий в земле кабели прокладываются в траншеях и должны иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку из песчано-гравийной смеси или мелкого грунта, не содержащего камней, строительного мусора и шлака. Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений железобетонными плитами, кирпичами или пластмассовыми сигнальными лентами.

Трасса кабельной линии, глубина заложения кабелей, расстояние между отдельными линиями определяется при проектировании в соответствии с ПУЭ. Пример расположения кабелей в траншее показан на рисунке 1.



Для кабелей 6 – 10 кВ расстояние $X \geq 100$ мм;
для 20 -35 кВ $X \geq 250$ мм

Рис 1. Прокладка кабелей 6 – 35 кВ в траншее, расстояние между кабельными линиями при параллельной прокладке в земле.

1 – засыпной грунт; 2 – кирпич или железобетонная плита; 3 – кабели 6 – 35 кВ; 4 – песок.

4.3 Для защиты кабелей при пересечении дорог, инженерных сооружений и естественных препятствий, а также для изготовления кабельных блоков должны применяться трубы (асбоцементные, керамические, пластмассовые или из иного немагнитного материала). Допускается при прокладке трех фаз одной цепи в одну трубу использование труб из магнитных материалов.

4.4 Внутренний диаметр трубы при прокладке одного кабеля должен быть не менее $1,5 D_n$, но не менее 50 мм при длине труб до 5 м и 100 мм при большей длине труб.

Внутренний диаметр трубы при прокладке трех кабелей треугольником должен быть не менее $3D_n$, но не менее 150 мм.

4.5 При прокладке кабелей с ПЭ оболочкой на воздухе в кабельных сооружениях и производственных помещениях проектом должно быть предусмотрено нанесение огнезащитных покрытий на оболочку.

4.6 Кабели в кабельных сооружениях рекомендуется прокладывать целыми строительными длинами, избегая применения соединительных муфт.

4.7 Соединительные муфты кабелей, прокладываемых в блоках, должны быть расположены в колодцах.

4.8 На трассе, состоящей из проходного туннеля, переходящего в полупроходной туннель или непроходной канал, соединительные муфты должны быть расположены в проходном туннеле.

4.9 Перед прокладкой в туннеле (галерее) должны быть установлены конструкции для крепления кабелей и каркасы противопожарных перегородок. Сварка в туннеле (галерее) после прокладки кабелей запрещена.

4.10 Крепление кабелей должно быть выполнено таким образом, чтобы не допускать деформации кабелей под действием собственного веса, а также в результате механических напряжений, возникающих при циклах «нагрев-охлаждение» и при электромагнитных взаимодействиях при коротких замыканиях.

Варианты креплений кабелей на металлоконструкциях с помощью хомутов (скоб) показаны на рисунке 2.

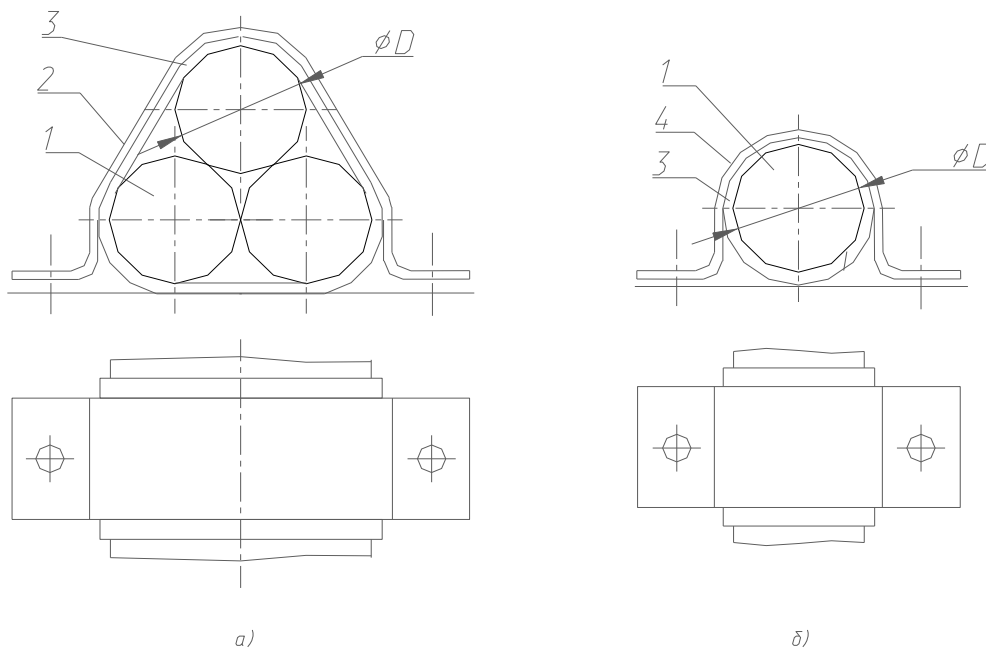


Рис.2 Варианты крепления кабелей на металлоконструкциях.
1 -кабели; 2 -металлический хомут (скоба); 3 -прокладка из эластичного материала;
4 -металлический хомут (скоба) из немагнитного материала

Вариант крепления кабеля с помощью клиц показаны на рисунках 3 и 4.

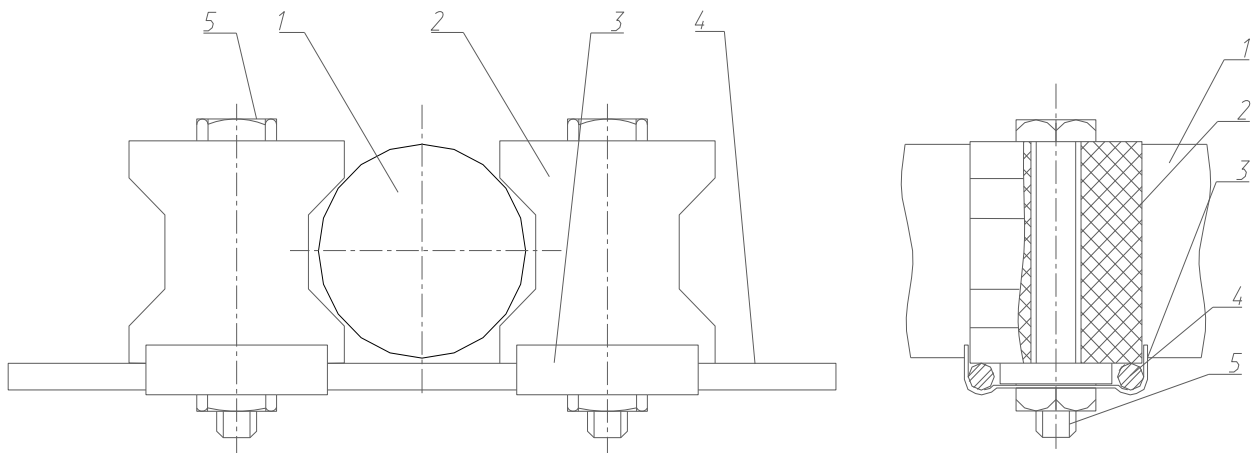


Рис.3 Вариант крепления кабеля с помощью клиц.
1 - кабель; 2 - клица; 3 - крепежная арматура;
4 - несущая арматура; 5 - болтовое соединение

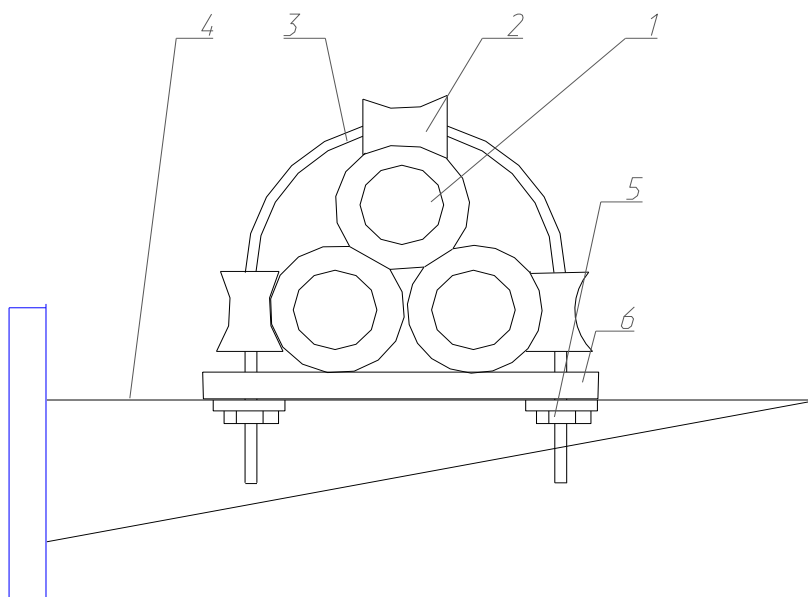


Рис.4 Вариант крепления кабеля с помощью клиц (треугольник).
1 - кабель; 2 - клица; 3 - оцинкованная скоба;
4 - кабельная полка; 5 - гайка; 6 - пластина

4.11 Проходы кабелей через стены, перегородки и перекрытия должны осуществляться через отрезки труб (асбоцементных, пластмассовых и т.д.).

5 Приемка трассы

5.1 Перед началом прокладки кабелей трасса кабельной линии должна быть принята от строителей по акту.

5.2 Трасса должна соответствовать проектной документации и требованиям настоящей инструкции.

5.3 До прокладки кабелей должны быть выполнены следующие работы:

- установлены опорные стойки для концевых муфт;
- выполнены пересечения с другими коммуникациями;
- подготовлены проходы для вводов кабелей в здания и сооружения, и в них вставлены трубы;
- в кабельных сооружениях смонтированы опорные конструкции согласно проекту;
- из траншей откачана вода, удалены камни, прочие посторонние предметы и строительный мусор;
- сделана подсыпка из песка толщиной 100 мм.
- проходимость блочных труб должна быть проверена специальными калибрами.

6 Подготовительные работы

6.1 Вывозить барабаны на трассу рекомендуется не более чем за один день до прокладки, чтобы избежать возможных повреждений при длительном хранении барабанов на трассе.

6.2 Произвести внешний осмотр барабанов с кабелем. Убедиться в отсутствии повреждений обшивки и целостности кап на концах кабелей.

6.3 Установить барабаны с кабелем на отдающие устройства так, чтобы при размотке конец кабеля сходил сверху.

6.4 Расставить на трассе кабеля оборудование и приспособления для прокладки согласно ППР.

6.5 Для обеспечения плавного схода кабеля с барабана установить направляющие рольганги, ширина первого из них должна быть не менее ширины барабана.

6.6 Расставить по трассе линейные ролики. Расстояние между роликами должно быть не более 4 м. На поворотах трассы установить угловые ролики, обеспечивающие поворот кабеля с радиусом не более допустимого. Ролики должны свободно и легко вращаться.

6.7 При прокладке кабеля в туннеле или блоках установить другое оборудование согласно ППР (распорные крепления, воронки, специальные направляющие ролики и т.д.).

6.8 Установить тяговое устройство (лебедку) у конца трассы или за кабельным колодцем.

6.9 Установить телефонную или УКВ связь между местами расположения лебедки, барабанов, поворотов, перегородок и переходов трассы.

6.10 Снять обшивку с барабана. Проверить крепление закладных втулок барабана, при необходимости подтянуть гайки на шпильках. Проверить крепление нижнего конца кабеля (при необходимости закрепить его).

6.11 Установить на барабанах тормозные устройства, предназначенные для регулирования скорости вращения барабана при протяжке и его остановки, а также для предотвращения инерционного раскручивания барабана.

6.12 Смонтировать на конце кабеля проволочный чулок или клиновой захват. Забандажировать чулок тонкой стальной проволокой и липкой ПВХ лентой. Соединить чулок или захват коротким тросом с противозакручивающим устройством.

6.13 Растянуть трос тяговой лебедки по трассе. Соединить его с противозакручивающим устройством.

6.14 В случае одновременного тяжения трех кабелей чулки и захваты должны соединяться с противозакручивающим устройством в разбежку. На сходе кабелей с барабанов установить устройство для группирования кабелей в треугольник.

6.15 Подготовить необходимые для прокладки инструменты и материалы.

7 Прокладка кабеля

7.1 Примерная схема расстановки рабочих при протяжке кабеля:

- барабан, на тормозе – 1 человек;
- рольганги на сходе кабеля с барабана – 1 человек;
- спуск кабеля в траншею (вход, выход из туннеля) – 1 человек;
- на лебедке – 2 человека;
- сопровождение конца кабеля – 1 человек;
- на каждом углу поворота – 1 человек;
- на каждом проходе в трубах через перегородки или перекрытия, у входа в камеру или здание – 1 человек;
- на прямых участках – по необходимости.

При одновременном тяжении трех кабелей за устройством для группирования кабелей должны находиться 2 человека для скрепления кабеля в треугольник (если это предусмотрено проектом).

7.2 Руководитель работ сопровождает движение конца кабеля по трассе. Команду на включение лебедки при протяжке дает только руководитель работ. Команду на остановку лебедки может дать любой, заметивший неполадки при протяжке.

7.3 Скорость прокладки не должна превышать 30 м/мин и должна выбираться в зависимости от характера трассы, погодных условий и усилий тяжения.

7.4 В случае, если усилие тяжения превышает допустимую величину, то необходимо остановить прокладку и проверить правильность установки и исправность линейных и угловых роликов, наличие смазки (воды) в трубах, а также проверить возможность заклинивания кабеля в трубах. Дальнейшая протяжка кабеля возможна только после устранения причин превышения допустимых усилий тяжения.

7.5 Барабан с кабелем необходимо подтормаживать так, чтобы не было рывков, ослабления и провисания витков кабеля и в то же время не создавать чрезмерных усилий торможения.

7.6 При спуске кабеля в траншею или входе в туннель необходимо следить, чтобы кабель не соскальзывал с роликов не терся о трубы и стенки в проходах.

7.7 На входе в асбоцементные, керамические или пластмассовые трубы необходимо следить за тем, чтобы не повреждались защитные покровы кабелей.

7.8 При повреждении оболочки кабеля необходимо остановить прокладку, осмотреть место повреждения и принять решение о способе ремонта оболочки (приложение Б).

7.9 Сопровождающие конец кабеля должны следить за тем, чтобы кабель шел по роликам, при необходимости подправляют ролики, а также направляют конец кабеля специальным крюком.

7.10 Кабель вытягивается таким образом, чтобы при укладке его по проекту расстояние от верха концевой муфты или от условного центра соединительной муфты было не менее 2 м.

7.11 Отсоединить тяговый трос и снять чулок или захват с конца кабеля. В случае, если на барабане находится кабель для нескольких участков трассы, или если длина кабеля существенно больше длины участка, необходимо обрезать кабель.

7.12 После обрезки кабеля закапировать концы кабелей. Для более надежной герметизации концов кабелей возможно применить двойное капирование. Внутреннюю капю осадить на электропроводящий слой по изоляции кабеля, а наружную капю - на внутреннюю капю и на оболочку кабеля. Возможно также перед капированием нанести на обрез кабеля слой расплавленного битума.

7.13 При необходимости концы кабеля завести в камеры, колодцы, кабельные помещения. При этом необходимо соблюдать допустимые радиусы изгиба кабеля.

7.14 Снять кабель с роликов, уложить и закрепить его по проекту.

7.15 При прокладке в траншее произвести присыпку кабеля песком толщиной не менее 100 мм и провести испытания оболочки кабеля.

7.16 После прокладки и монтажа кабелей рекомендуется проводить испытание кабельной линии в течение 30 мин. Испытания проводятся трехкратным повышенным фазным напряжением сверхнизкой частоты - $3xU_0$, частотой 0,1Гц, при этом, чтобы испытать кабель напряжением 10 кВ необ-

ходимо приложить испытательное напряжение, которое вычисляется по формуле: $(U_{\text{ном}} / 1,73) \times 3 = 17,3 \text{ кВ}$

кабелей на напряжение	6 кВ – 10,4 кВ;
-- " --	10 кВ - 17,3 кВ;
-- " --	15 кВ - 26,0 кВ;
-- " --	20 кВ – 34,7 кВ;
-- " --	30 кВ – 52,0 кВ;
-- " --	35 кВ – 60,7 кВ,

7.17 Оболочка строительной длины кабеля должна выдержать испытание напряжением постоянного тока 5 кВ в течение 10 минут. Испытательное напряжение прикладывается между металлическим экраном кабеля и заземлителем.

7.18 В случае, если оболочка кабеля испытание не выдержала, необходимо определить место повреждения, произвести ремонт оболочки и повторить испытание. Для ремонта оболочек рекомендуется применять термоусаживаемые манжеты типа CRSM или RFSM, ленты RULLE или ЛЭТ-САР ЛП.

7.19 После испытания оболочки, проложенный в траншее кабель засыпать первым слоем земли, уложить механическую защиту (плиты, кирпичи) или сигнальную ленту и произвести окончательную засыпку траншеи.

8 Раскатка кабелей

8.1 Раскатка кабелей может производиться с движущегося кабельного транспортера, автомобиля или трубоукладчика в тех случаях, когда механизм может свободно двигаться вдоль трассы и когда в траншее нет сооружений, требующих протяжки через них кабелей (трубы, блоки, подземные сооружения).

8.2 Скорость движения механизма при раскатке кабелей должна быть в пределах 0,6 – 1 км/ч, при этом расстояние между краем траншеи и колесом механизма должно быть не менее глубины траншеи, умноженной на коэффициент 1,25.

8.3 При раскатке нельзя допускать рывков кабеля при сходе с барабана, которые могут привести к повреждению кабеля. Для этого необходимо следить, чтобы кабель плавно сматывался с барабана и имел провис.

8.4 При раскатке кабеля по дну траншеи вслед за кабелем должны двигаться рабочие, которые принимают сматываемый с барабана кабель и укладывают его на дно траншеи.

9 Прокладка кабелей в трубах и блоках

9.1 При прокладке кабелей в блочной канализации должна быть определена общая длина канала блока по условиям предельно допустимых усилий тяжения, исходя из конструктивных параметров кабелей и условий прокладки. Предельная длина канала блока и усилия тяжения должны быть определены на стадии проектирования кабельной линии.

9.2 Для уменьшения усилий тяжения при протягивании кабелей через трубы и блочные каналы следует покрывать поверхности кабелей смазкой, не содержащей веществ вредно действующих на оболочку кабелей (для кабелей с ПЭ оболочкой возможно использовать технический вазелин; для кабелей с ПВХ оболочкой – тавот, солидол, технический вазелин).

9.3 Для этих же целей вместо смазки возможно проливать через каналы или трубы воду.

9.4 При протяжке в трубу или канал блока трех фаз кабеля запрещается последовательная протяжка отдельных кабелей с использованием стального троса из-за возможности повреждения тросом уже проложенных кабелей.

При длине труб до 20 м возможна последовательная протяжка отдельных кабелей вручную с использованием веревки.

9.5 Скорость протяжки должна быть не более 17 м/мин и кабель необходимо протягивать по возможности без остановок.

10 Прокладка кабелей при низких температурах

10.1 Прокладка кабелей без предварительного прогрева разрешается при следующих температурах:

- для кабелей с ПВХ - оболочкой – не ниже минус 15 °С;
- для кабелей с ПЭ – оболочкой – не ниже минус 20 °С.

10.2 При температурах от минус 15 °С до минус 40 °С (для кабелей с ПВХ – оболочкой), и от минус 20 °С до минус 40 °С (для кабелей с ПЭ – оболочкой) прокладка кабеля допускается только после предварительного прогрева кабеля.

10.3 Для прогрева барабанов с кабелем должен быть сооружен тепляк с обогревом печами или тепловоздуховками.

Не допускается обогрев с применением открытого тепла.

10.4 Продолжительность прогрева кабеля на в тепляке при температуре плюс 25 - 40°С не менее 18 часов. Контроль температуры должен производиться термометром, установленным на витках кабеля.

10.5 Прокладка должна быть выполнена в срок не более 30 минут после прогрева, после чего кабель должен быть немедленно засыпан первым слоем песчано–гравийной смеси или разрыхленного грунта.

10.6 Прокладка кабелей при температуре ниже минус 40 °С запрещается.

11 Прокладка кабелей в вечномёрзлых грунтах

11.1 Глубина прокладки кабелей в вечномёрзлых грунтах определяется при проектировании кабельной линии с учетом конкретных грунтовых и климатических условий.

11.2 Местный грунт, используемый для обратной засыпки траншеи должен быть размельчен и уплотнен. Наличие в траншее льда и снега не допускается. Грунт для насыпи следует брать из мест, удаленных от оси трассы кабеля не менее чем на 5 м. Грунт в траншее после осадки должен быть покрыт мохоторфяным слоем.

11.3 В качестве дополнительных мер против возникновения морозобойных трещин следует применять:

- засыпку траншеи с кабелем песчаным или гравийно-галечным грунтом;
- устройство водоотводных канав или прорезей глубиной до 0,6 м, расположенных с обеих сторон трассы на расстоянии 2-3 м от ее оси;
- обсев кабельной трассы травами и обсадку кустарником.

Приложение А

Список оборудования, приспособлений, инструментов и материалов, необходимых для прокладки одной строительной длины кабеля (ориентировочный)

№ п/п	Наименование	Един. изм.	Кол-во
1	Тяговая лебедка	шт	1
2	Отдающее устройство (грузоподъемность не меньше веса барабана с кабелем)	шт	1
3	Противозакручивающее устройство	шт	1
4	Рольганги	шт	по ППР
5	Ролики линейные	шт	по ППР
6	Ролики угловые	шт	по ППР
7	Воронка разъемная	шт	по ППР
8	Приспособление для направления кабеля в трубы	шт	по ППР
9	Распорная стойка	шт	по ППР
10	Контрольный цилиндр и ерши для прочистки труб и каналов	шт	по ППР
11	Кабельный чулок или клиновой захват	шт	3
12	Устройство для группирования кабелей (при одновременной протяжке трех кабелей)	шт	1
13	Крюк для направления кабеля при прокладке	шт	1
14	Переговорное устройство, радиостанции или полевые телефоны	шт	по ППР
15	Набор инструментов и приспособлений для кабельных работ НКИ – 3М	шт	1
16	Баллон с пропаном типа БЗ-50 с редуктором типа ДПИ 1-65	шт	1
17	Горелка газовая со шлангами	шт	1
18	Лента ПВХ пластиката шириной 30-50 мм ТУ 6-05-1254-75 ГОСТ 16272-79	кг	0,2
19	Бязь белая ГОСТ 1680-76	м	2
20	Ветошь чистая обтирочная ГОСТ 345-79	кг	2
21	Тавот или солидол (для кабелей с ПВХ оболочкой), технический вазелин (для кабелей с ПЭ оболочкой)	кг	по ППР
22	Капа	шт	3

Продолжение таблицы

Материалы для ремонта оболочки кабеля (определяются при разработке ППР, один из перечисленных ниже комплектов)			
Комплект материалов для ремонта с использованием термоусаживаемой манжеты			
1	Ацетон технический ГОСТ 2768-84	л	1
2	Термоусаживаемая манжета	шт	по ППР
Комплект материалов для ремонта с использованием лент ЛЭТСАР ЛП			
1	Ацетон технический ГОСТ 2768-84	л	1
2	Лак КО-916 ГОСТ 16508-80	кг	0,05
3	Лента ЛЭТСАР ЛП ТУ 38.103.272-75	кг	0,2
4	Лента ПВХ пластиката шириной 30...50 мм ТУ 6-05-1254-75 ГОСТ 16272-79	кг	0,3
5	Лента смоляная ТУ 16.503.020-76	кг	1
Комплект материалов для ремонта с использованием лент RULLE			
1	Ацетон технический ГОСТ 2768-84	л	1
2	Лента RULLE 1 или RULLE 2	шт	по ППР

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технология ремонта оболочки кабеля

1 Ремонт с использованием термоусаживаемой манжеты

1.1 Для ремонта оболочек кабелей рекомендуется использовать термоусаживаемые манжеты длиной 1500 мм различных размеров в зависимости от диаметра ремонтируемого кабеля. Основные данные по манжетам приведены в таблице.

Наружный диаметр ремонтируемого кабеля, мм	Внутренний диаметр манжеты, мм	
	До усадки D_a (минимум)	После усадки D_b (максимум)
От 17 до 32	54	15
От 24 до 50	86	21
От 31 до 65	108	27
От 33 до 86	144	28

Манжета выбирается по размерам так, чтобы после усадки на кабель ее внутренний диаметр был в пределах от $(D_b + 15\% D_b)$ до $(D_a + 20\% D_a)$.

1.2 Определить границы места ремонта оболочки кабеля (минимум по 100 мм в обе стороны от краев дефекта).

1.3 При наличии ребер на оболочке кабеля в месте ремонта – снять ребра по всей окружности.

1.4 Зачистить наждачной бумагой поверхность оболочки и обезжирить ацетоном.

1.5 Отрезать от манжеты и замка участок равный по длине месту ремонта.

1.6 Снять с отрезанного участка манжеты защитную пленку и обернуть манжету вокруг кабеля так, чтобы адгезивный подслои примыкал к оболочке кабеля. Надвинуть на приливы манжеты замок.

1.7 Легким пламенем газовой горелки усадить манжету на кабель, начиная прогрев с середины стороны противоположной замку.

1.8 После полной усадки манжеты дополнительно прогреть зону вблизи замка. При правильной усадке из под концов манжеты на оболочку кабеля должен выдавиться в виде ровных валиков клеевой состав.

1.9 Дать остыть манжете до температуры ниже плюс 35°C. Не допускать до остывания механических воздействий на манжету.

2 Ремонт с использованием лент ЛЭТСАР ЛП

2.1 Определить границы места ремонта оболочки кабеля (минимум по 150 мм в обе стороны от краев дефекта).

2.2 При наличии ребер на оболочке кабеля в месте ремонта – снять ребра по всей окружности.

2.3 Зачистить наждачной бумагой поверхность оболочки и обезжирить ацетоном.

2.4 В случае, если в месте ремонта на оболочке имеются сквозные отверстия, трещины или разрывы, у которых ширина или диаметр более 3 мм, заложить туда кусочки ленты ЛЭТСАР ЛП и сжать их до такой степени, чтобы они были на уровне наружной поверхности оболочки или выступали над оболочкой не более чем на 1 мм.

2.5 Промазать поверхность ремонтного участка лаком КО-916 и дать лаку подсохнуть.

2.6 Наложить на поверхность оболочки, покрытую лаком, четыре слоя ленты ЛЭТСАР ЛП с 50% перекрытием.

2.7 Промазать поверхность наложенной ленты и участки оболочки кабеля на длине 50 мм от лент лаком КО-916 и наложить два слоя ПВХ ленты с 50% перекрытием.

2.8 Наложить на поверхность ПВХ лент два слоя смоляной ленты с 50% перекрытием, предварительно прогревая ее пламенем газовой горелки.

2.9 После наложения смоляной ленты дать кабелю остыть в месте ремонта до температуры ниже 35°C. Не допускать до остывания механических воздействий на место ремонта.

3 Ремонт с использованием лент RULLE.

3.1 Ленты RULLE выполнены из этиленпропиленовой резины с клейким слоем из бутилкаучука, закрытым защитной пленкой, которая снимается при монтаже. Толщина лент – 2 мм, ширина – 60 мм. Длина в рулоне: ленты RULLE 1 – 3,5 м, ленты RULLE 2 – 5,5 м.

3.2 Определить границы места ремонта оболочки кабеля (минимум по 100 мм в обе стороны от краев дефекта).

3.3 При наличии ребер на оболочке кабеля в месте ремонта – снять ребра по всей окружности.

3.4 Зачистить наждачной бумагой поверхность оболочки и обезжирить ацетоном.

3.5 Наложить с 50% перекрытием два слоя ленты RULLE. Наматывать клеевым слоем к оболочке кабеля, снимая защитную ленту. При намотке ленте следует вытягивать до такой степени, чтобы нарисованные на ее поверхности овалы превратились в круги.

Приложение В

Перечень веществ, вредно действующих на оболочку кабеля

В перечне приведены данные о вредных веществах неудовлетворительно действующих на оболочку кабелей из полиэтилена высокой плотности при отсутствии внутреннего давления внешних механических воздействий и температурах 20°C и 60°C.

1 Материал оболочки кабелей имеет неудовлетворительную стойкость при температурах 20°C и 60°C к воздействию следующих веществ:

- бром (жидкий или газ), йод в спиртовом растворе и в соли калия, фтор (газ);
- галогенопроизводные вещества: бромистый метил, бромформ, дихлорэтилен, дихлорбензол, дихлорпропилен, метилциклогексанон, пропилен дихлорид, тетрачлорэтилен, трихлорбензол, трихлорэтилен, трибромметан, хлорбензол, хлороформ, хлоросульфоновая кислота, хлористый тионил, хлористый этил, хлористый этилен, хлористый метил, хлористый метилен;
- ароматические углеводороды;
- дипентен, тетрадекан, тетрагидрофуран, трехокись серы, диэтиловый эфир, дипентен, изопентан, изопропиламин, изопропиловый амин, меркаптанат этила, нитробензол, нитротолуол, N-пентан, олеум, пентан-2, фурфурол, циклогексан, O-Zylene, P-Zylene, этилбензол;
- азотная кислота (95% и выше), «царская водка»(HCl/HNO₃=3/1), серная кислота (кипящая);
- керосин, скипидар(живица).

2 Материал оболочки кабелей имеет ограниченную стойкость при температуре 20°C и неудовлетворительную стойкость при температуре 60°C к воздействию следующих веществ:

- акрилат этила, декан, дибутиловый амин, дисульфид углерода, тетрачлорид углерода, ксилол, лигроин, лизоль, метилциклогексан, N-гептан, озон, стирол, тетрачлорид титана, тетрачлорметан, трехфтористое соединение бора, толуол, тормозная жидкость, хлор(насыщенный водный раствор или газ), хлорид аллила.

3 Материал оболочки кабелей имеет удовлетворительную стойкость при температуре 20°C и неудовлетворительную стойкость при температуре 60°C к воздействию следующих веществ:

- изопримовый эфир, нитроэтан, октиловый спирт, оливковое масло, перекись водорода (90%), серная кислота (80-98%), хлорная кислота (70%), этилацетат.

4 Материал оболочки имеет ограниченную стойкость при температурах 20° и 60°C к воздействию следующих веществ:

- ацетон, амилацетат, бензол, бензин, диацетоновый спирт, диэтиловый кетон, гексахлорофен, камфорное масло, сернистый кальций.

5 Материал оболочки имеет удовлетворительную стойкость при температуре 20°C и ограниченную стойкость при температуре 60° к воздействию следующих веществ:

- дизельное топливо, нефтепродукты, тавот, солидол, анилин, гексан, бензальдегид, бензолхлорид, изооктан, серная кислота (70%), уксусная кислота (более 96%), масляная кислота, хромовая кислота, хлорная кислота (50%);
- фурфуроловый спирт, этиловый спирт, перекись водорода

6 Материал оболочки имеет удовлетворительную стойкость при температурах 20°C и 60°C к воздействию следующих веществ:

- моторные масла, битум, подсолнечное, кукурузное и хлопковое масла, вазелин, силиконовые смазки.

Перечень составлен на основании данных фирмы «Borealis».