

ЗАО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ»
**Прокладка электрических и оптических кабелей в кабельной
канализации**
Инструкция

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1. Инструкция предназначена для рабочих, мастеров и прорабов подрядных организаций, выполняющих работы по прокладке электрических и оптических кабелей в кабельную канализацию.
- 1.2. Руководство прокладкой кабеля должен осуществлять монтажник, имеющий наивысшую в данной бригаде (звене) квалификацию и находящийся во время прокладки возле барабана с кабелем.
- 1.3. Перед началом работ мастер или прораб обязан обеспечить исполнителей необходимыми инструментами, материалами и инвентарём.
- 1.4. Работы осуществляются, как правило, в колодцах кабельной канализации связи.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 2.1. Чулок кабельный - приспособление для протяжки кабелей по каналам телефонной канализации, лоткам, эстакадам и пр., в некоторых случаях, внутри зданий. Применяется в работе с медными и оптическими кабелями, местными и магистральными. Выпускается с различными наконечниками для соединения с протяжкой (заготовкой, тросом-лидером) от резьбовых до стальных петель.
- 2.2. Кабельные чулки для протяжки кабеля изготавливаются из стальной или синтетической нити. Она сплетается в чулок с сетчатой крупноячеистой структурой. Стальная нитка обработана гальваническим способом для защиты от коррозии. Синтетическая нить не подвержена внешним воздействиям.
- 2.3. Чулок кабельный изготавливается гибким. Продольное сжатие увеличивает диаметр охвата, растягивание - сужает. Это свойство позволяет приспособлению плотно обхватывать конец кабеля. Нити в конструкции создают силу трения, которая при тяжении значительно увеличивается. Трение не даст чулку сползти с кабельной оболочки изготовленной из разных материалов - свинца, винила или полиэтилена.
- 2.4. Кабельный чулок купить доступно для различных кабелей. В маркировке буквенным обозначением указывается назначение изделия, ЧОКК - чулок оптического кабеля для прокладки в канализации или ЧКМ(С,Б) - чулок кабельный малый(средний, большой). Обозначения 18/38, 50/63 - говорят о применении на кабелях разных диаметров, от 18 до 38 мм и от 50 до 63 мм.
- 2.5. По способу крепления к кабелю чулки бывают концевыми и проходными и представлены на рис. 1. Концевые устанавливаются на конце кабеля. Вся протяжка делается таким образом. Чулок кабельный проходной ставится в любом месте кабеля и во время работ может перемещаться по всей длине. Выполняется разъемным - т.е. "расстегивается". Одевается на кабель в нужном месте и "застегивается" стальным штифтом или тросиком.

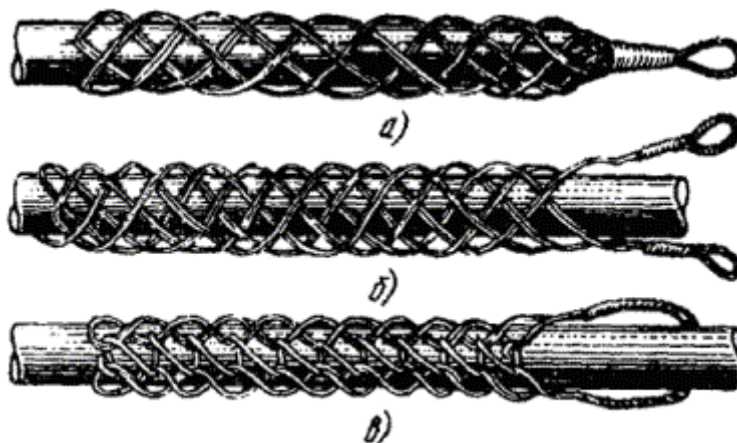


Рис. 1. Виды стальных кабельных чулков:
а - концевой; б - сквозной; в - разрезной

2.6. Для крепления чулка кабельного к лидер-тросу предусматриваются несколько видов наконечников. Часто используются окончание коушами, одной или двумя петлями, наконечниками с резьбой, вертлюгом - для компенсации вращения, которое возникает при натяжке кабеля.

2.7. Отличаются чулки кабельные двумя показателями - номинальной нагрузкой и разрушающей нагрузкой. Номинальная - тяговое усилие нормальной работы чулка, "разрушающая" - говорит само за себя. Измеряются в кН (кН - килоньютонх). Значения нормального усилия некоторых видов чулков может доходить до 35 кН, разрывное воздействие до 100 кН.

2.8 Характеристики кабельных чулков производимых СВЯЗБСТРОЙДЕТАЛЬ представлены в табл. 1:



Таблица 1.

Номенкл.№	Наименование	Длина, мм	Разрывное усилие, кН	Диаметр кабеля, мм	Масса, кг
130801-00254	Чулок оптического кабеля ЧОКК 9/18 с коушем	850	1,36	9-23	0,2
110607-00009	Чулок оптического кабеля ЧОКК 16/26 с коушем	850	1,36	16-26	0,2
110607-00006	Чулок кабельный малый ЧКМ 18/38 с коушем	1200	54,3	18-43	0,4
110607-00007	Чулок кабельный средний ЧКС 50/63 с коушем	1345	135	50-68	1,4
110607-00008	Чулок кабельный большой ЧКБ 73/83 с коушем	1400	169	73-88	1,8

2.9. Характеристики кабельных чулков импортных производителей представлены в табл. 2:

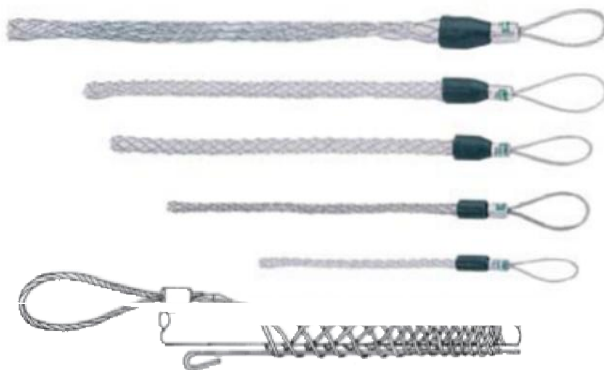


Таблица 2.

Номенкл. №	Наименование	Диаметр кабеля, мм	Длина, мм	Длина петли, мм	Разрывное усилие, кН	Масса, кг
110607-00031	Чулок проходной (12,7-15,5)	12,7-15,5	152,4	177,8	1,3	0,5
110607-00032	Чулок проходной (15,6-18,9)	15,6-18,9	203,2	177,8	1,6	0,6
110607-00033	Чулок проходной (19,0-25,3)	19,0-25,3	254	177,8	1,9	1,0
110607-00034	Чулок проходной (25,4-31,5)	25,4-31,5	304,8	203,2	3	0,2
110607-00035	Чулок проходной (31,6-38,0)	31,6-38,0	355,6	203,2	4	0,2
110607-00036	Чулок проходной (38,1-44,3)	38,1-44,3	381	228,6	5,1	0,3
110607-00037	Чулок проходной (44,4-50,7)	44,4-50,7	406,4	254	6,7	0,4
110607-00038	Чулок проходной (50,8-63,4)	50,8-63,4	482,6	254	8	0,5
110607-00039	Чулок проходной (63,5-76,1)	63,5-76,1	508	254	9,7	0,6
110607-00040	Чулок проходной (76,2-88,8)	76,2-88,8	533,4	304,8	10,6	0,8
110607-00041	Чулок проходной (88,9-101,3)	88,9-101,3	610	304,8	10,6	0,8
110607-00028	Чулок стандартный (9,5-12,7)	9,5-12,7	-	-	-	0,02

110607-00042	Чулок стандартный М5 (4-6)	4-6	100	–	2	0,01
110607-00043	Чулок стандартный М5 (6-9)	6-9	120	–	2	0,01
110607-00044	Чулок стандартный М5 (9-12)	9-12	180	–	2	0,02
110607-00045	Чулок стандартный М5 (12-15)	12-15	230	–	2	0,03

3. МЕТОДИКА ПРОКЛАДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ

3.1. В каналах кабельной канализации прокладываются кабели всех видов проводной связи, не имеющие поверх оболочки броневых защитных покрытий.

3.2. Барабан с кабелем, как правило, устанавливается на кабельных домкратах возле первого начального колодца со стороны трассы. Прокладка может вестись с барабана, установленного также на кабельном транспортере (тележке). Подвеска барабанов должна быть такой, чтобы при подаче кабеля в канал он разматывался с верха барабана. При этом необходимо отрегулировать его горизонтальное положение для исключения сползания во время вращения в одну из сторон (рис. 2).

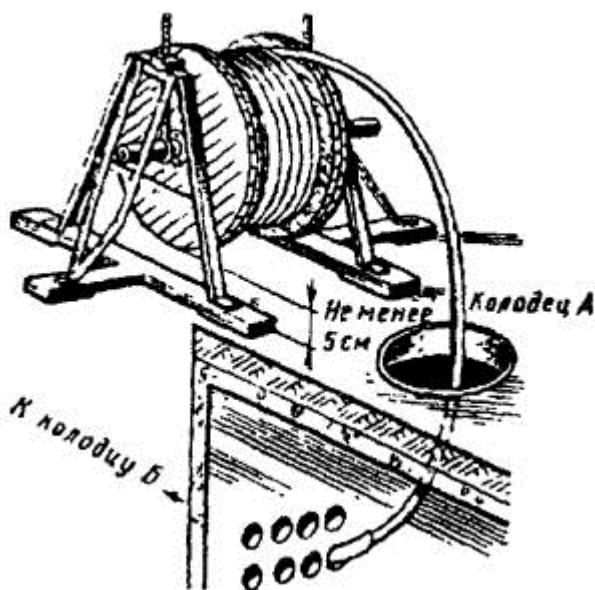


Рис. 2. Установка барабана с кабелем у колодца

3.3. В качестве тягового средства используют кабельную машину, оборудованную лебедкой с приводом от двигателя автомашины, или ручную лебедку. Легкие кабели (массой до 3000 кг/км) целесообразно затягивать в канализацию вручную без применения специальных тяговых средств. В качестве тянущего элемента в основном используют стальную проволоку диаметром 3 мм или стальной канат (трос). При прокладке кабеля по занятым каналам тяжение рекомендуется производить стальным канатом, ошлангованным полиэтиленом или пеньковым, а также синтетическим канатами. Отдельные требования к условиям прокладки приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Масса кабеля	Средства тяжения	Вид тянущего элемента
до 3000 кг/км	вручную	стальная проволока диаметром 3 мм, стальной канат
до 6000 кг/км	кабельная машина, ручная лебедка 15 - 30 кН	стальной канат диаметром 8,0 - 8,8 мм
свыше 6000 кг/км	кабельная машина	стальной канат диаметром 11,5 мм

3.4. Пробный цилиндр, щетка и канат, конец которого должен быть заделан петлей и оснащен коушем, скрепляют между собой карабинами. К щетке прикрепляют конец заготовочной проволоки, которую протягивают по каналу через весь пролет.

3.5. Протянутый по каналу канат освобождается от пробного цилиндра и щетки, скрепляется с концом кабеля посредством специального стального кабельного чулка (рис. 1), через карабин. При прокладке кабелей емкостью свыше 600 пар между чулком и кабелем необходимо устанавливать компенсатор кручения (рис. 3 и 4) для предотвращения осевого скручивания кабеля при тяжении.



Рис. 3. Компенсатор вращения



Рис. 4. Компенсатор вращения

3.6. На кабелях со свинцовой оболочкой, для обеспечения более плотного обжатия сердечника чулком, оболочку рекомендуется усадить обивкой деревянным молотком, на кабелях с полиэтиленовой оболочкой по концу на всей длине чулка наложить 3 - 4 слоя пластмассовой или прорезиненной ленты. Концевой чулок надевается на кабель и закрепляется в 2 - 3 местах наложением бандажей из мягкой стальной проволоки диаметром 1,5 - 2,0 мм. При прокладке кабеля по занятому каналу стальной чулок по всей длине должен быть обмотан 2 - 3 слоями пластмассовой или прорезиненной ленты. При прокладке кабелей большой емкости или большой массы (если возникает вероятность больших тяговых усилий) сердечник вместе с чулком необходимо прошить стальной проволокой в нескольких местах и закрепить бандажом.

3.7. Прокладку кабеля следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже: минус 20 °С - для кабелей в свинцовой оболочке; минус 10 °С - для кабелей в полиэтиленовой оболочке.

3.8. Прокладку кабелей при более низких температурах производят после предварительного прогрева его на барабане или выдержки в закрытом отапливаемом помещении в течение 48 часов при температуре 20 - 22 °С. Для прогрева кабеля, непосредственно перед прокладкой применяют портативные подогреватели и специальный брезентовый чехол, надеваемый на барабан.

3.9. Подготовленный к прокладке конец кабеля вводится в канал с одновременной подмоткой тягового каната лебедкой или вручную с противоположной стороны в колодце. Для предотвращения повреждения его оболочки на вход канала первого колодца (и во всех транзитных колодцах) необходимо устанавливать разрезные полиэтиленовые втулки или кабельные колена (рис. 5).

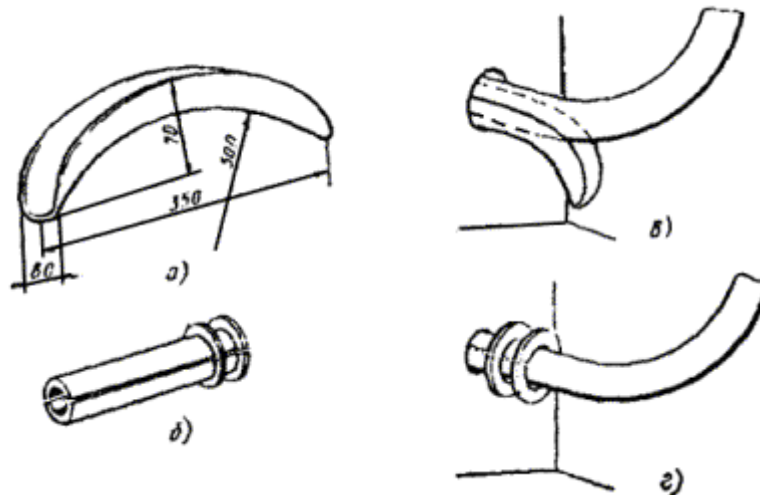


Рис. 5. Приспособления для защиты затягиваемого кабеля на вводе в канал
а - кабельное колено; *б* - разрезная предохранительная втулка; *в* - защита кабеля кабельным коленом;
г - защита кабеля разрезной втулкой

3.10. Кабель должен входить в канал по плавной круговой траектории и не касаться люка колодца. Скорость тяжения кабеля должна быть равномерной и находиться в пределах 9 - 30 м/мин в зависимости от массы прокладываемого кабеля, длины пролета, сложности трассы.

3.11. Руководство прокладкой осуществляет монтажник, имеющий наивысшую в данной бригаде (звене) квалификацию и находящийся во время прокладки возле барабана с кабелем. Для оперативного управления прокладкой рекомендуется организовывать радиосвязь по всей трассе рациями УКВ.

3.12. Кабельную машину или ручную лебедку устанавливают в непосредственной близости от люка колодца. При необходимости, на выходе из канала и на верхней кромке люка колодца применяют кабельные колена или блочное колено, состоящее из набора роликов.

3.13. При прокладке кабелей в свинцовой оболочке для уменьшения трения целесообразно применять смазку оболочки техническим вазелином, но при условии, что в этом канале нет и не предвидится прокладка кабелей с полиэтиленовой оболочкой. Если прокладка ведется через несколько пролетов, то и в транзитных колодцах следует организовать дополнительную смазку свинцовой оболочки кабеля. При прокладке кабелей в полиэтиленовой оболочке технический вазелин для смазки применять нельзя, разрешается использовать для этого нейтральные и не активные к полиэтилену смазки (например, гидрофобное заполнение кабеля, ЛЗК-1).

3.14. Часто прокладку кабелей большой емкости и значительной длины осуществляют с ручной вспомогательной подтяжкой в транзитных колодцах с использованием специального разрезного чулка (рис. 6 в).

3.15. При выходе прокладываемого кабеля из канала в приемном колодце устанавливается специальный блок для горизонтального подтягивания кабеля (рис. 6 а, б), который крепится к специальной серьге, заделанной в нижнюю часть стенки колодца. При отсутствии серьги можно использовать различного рода вертикальные стойки или упоры (рис. 6 в, г). Концевой чулок с кабеля следует снять и заменить сквозным (рис. 6 б).

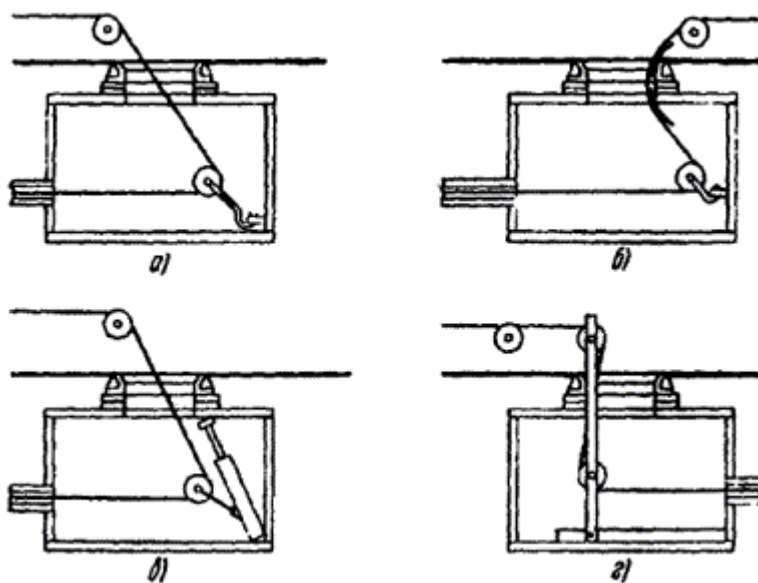


Рис. 6. Приспособление для подтягивания троса из канала:

а - серьга и блок; *б* - серьга, блок, колена и ролики; *в* - телескопическая стойка и блок; *г* - вертикальная блочная стойка

3.16. Подтягивая кабель и перемещая сквозной чулок к выходу из канала, вытянуть кабель на длину, необходимую для выкладки и монтажа соединительной муфты, без учета кабеля под чулком, который после вытягивания должен быть отрезан.

3.17. Кабели небольшой емкости и массы следует прокладывать без применения блоков и без замены концевой чулок сквозным. Во всех случаях установка кабельных колен и разрезных пластмассовых воронок обязательна.

4. МЕТОДИКА ПРОКЛАДКИ ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ

4.1. Прокладку оптических кабелей связи в кабельной канализации производят как ручным, так и механизированным способами с использованием различных механизмов и приспособлений. Это вызвано, в первую очередь, большими строительными длинами кабеля, сравнительно малыми допустимыми усилиями тяжения и необходимостью соблюдать радиус изгиба кабеля. Усилие тяжения и радиус изгиба должны соответствовать требованиям технических условий на прокладываемый кабель.

4.2. Рекомендуемый состав механизмов и приспособлений, используемых при прокладке оптического кабеля в кабельной канализации, состоит из:

- лебедки концевой с ручным, бензиновым или электрическим приводами с регулируемым ограничителем усилия тяжения для протягивания кабеля по каналу или полиэтиленовой трубе, проложенной в канал;

- устройства для размотки кабеля с барабана, заменяющего тяжелые козлы-домкраты или кабельную тележку, применяющиеся при прокладке электрических кабелей;
- трубы гофрированной с продольным разрезом для ввода кабеля через люк колодца в канал канализации (или полиэтиленовую трубу, проложенную в канале);
- роликов люкоогибных для прохождения заготовочной проволоки и кабеля через люк колодца;
- горизонтальной распорки и блока кабельного для плавного поворота кабеля в угловом колодце;
- полиэтиленовых разрезных воронок направляющих, устанавливаемых на канал канализации или на полиэтиленовую трубу, проложенную в канале, для предотвращения повреждения кабеля и обеспечения требуемого радиуса изгиба кабеля на входе и выходе канала;
- наконечника кабельного с чулком для тяжения кабеля на центральный силовой элемент и полиэтиленовую оболочку;
- компенсатора кручения;
- лебедки промежуточной с ограничителем усилия тяжения для вспомогательной подтяжки кабеля в транзитных колодцах.

4.3. До выезда на трассу прокладки кабеля, как правило, проводят подготовительные работы: проверяют комплектность и работоспособность механизмов и приспособлений и регулируют (при необходимости) с помощью динамометра тяговое усилие концевой и промежуточных лебедок, которое не должно превышать допустимого тягового усилия, установленного техническими условиями на прокладываемый кабель. Концевую лебедку необходимо отрегулировать на усилие, менее установленного для кабеля (98 - 147 Н). Промежуточные лебедки отрегулировать на усилие, не превышающее 640 - 690 Н. Проверку и регулировку лебедок целесообразно производить в присутствии представителя заказчика оформлением протокола.

4.4. Перед прокладкой оптического кабеля все механизмы, устройства, барабан с кабелем, ограждения, лестницы и пр., развозят по трассе и приступают к их установке.

4.5. Устройство для размотки кабеля с барабана устанавливается на расстоянии 1,5 - 2,0 м от люка первого колодца, с которого начинается прокладка кабеля. На люк колодца устанавливается рама с гофрированной трубой для ввода кабеля в канал канализации. Барабан с кабелем (обшивка удалена) размещается со стороны трассы прокладки так, чтобы сход кабеля производился сверху (рис. 7).



Рис. 7. Установка устройства для размотки оптического кабеля

4.6. С противоположной стороны на люк последнего выходного колодца устанавливают люкоогибные ролики (рис. 4.8.), а в 2 - 3 м от люка - концевую лебедку.

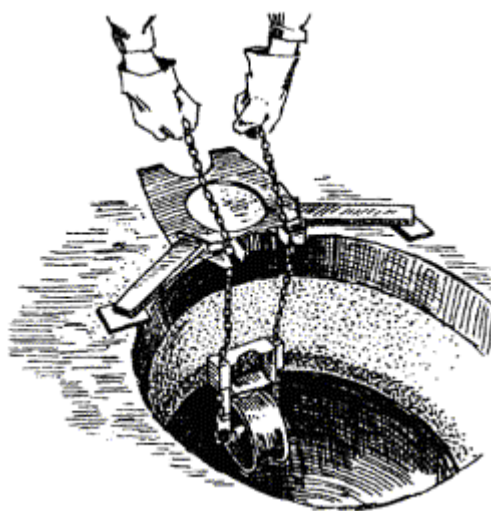


Рис. 4.8. Установка люкоогибных роликов

4.7. Во всех транзитных колодцах на полиэтиленовую трубу, проложенную в канале, устанавливают на входе и выходе канала по одному противоугону (рис. 4.9) и по одной предохранительной воронке (рис. 4.10).

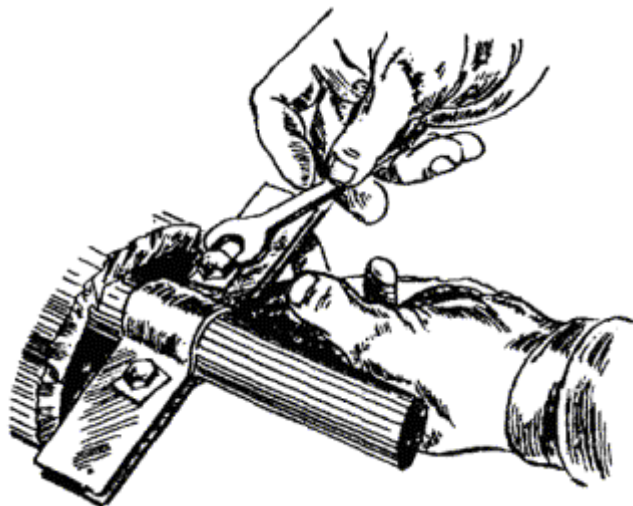


Рис. 4.9. Установка противоугона на полиэтиленовую трубу

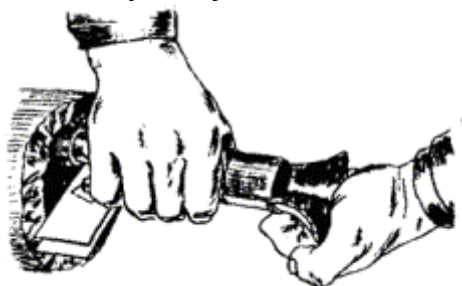


Рис. 4.10. Установка воронки на полиэтиленовую трубу

4.8. Если прокладка будет вестись без полиэтиленовой трубы, то в канал устанавливают воронки, диаметр которых соответствует диаметру канала (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Установка воронки в трубу канала

4.9. Во всех угловых колодцах устанавливают горизонтальную распорку и блок кабельный (рис. 4.12).

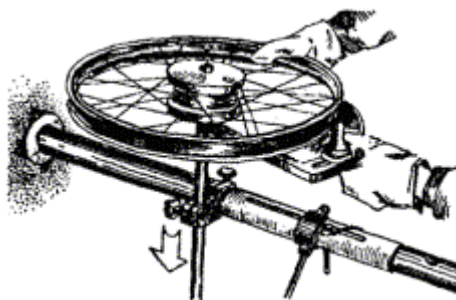


Рис. 4.12. Установка горизонтальной распорки и блока кабельного

4.10. В колодцах среднего и малого типа проход кабеля должен осуществляться вспомогательной подтяжкой вручную. Во всех транзитных колодцах на сложных участках трассы размещают промежуточные тяговые лебедки. При отсутствии таких лебедок вспомогательная подтяжка кабеля в этих колодцах также должна осуществляться вручную.

4.12. Прокладку оптического кабеля разрешается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10 °С.

4.13. Конец кабеля оборудуется наконечником с компенсатором кручения, обеспечивающим тяжение кабеля за центральный силовой элемент и полиэтиленовую оболочку (рис. 4.13).



Рис. 4.13. Установка наконечника с чулком и компенсатором кручения на конце кабеля

Компенсатор кручения соединяется с заготовочной проволокой обычной скруткой, на которую накладывается обмотка из 3 - 4 слоев липкой пластмассовой ленты (крутка не должна выступать за габариты наконечника и компенсатора кручения).

Затягивание кабеля производят ручной концевой тяговой лебедкой, установленной у последнего колодца, вращая ее барабан равномерно, избегая рывков (рис. 4.14).

4.14. Во время прокладки необходимо следить за работой промежуточных тяговых лебедок в транзитных колодцах. Средняя скорость прокладки кабеля составляет 5 - 7 м/мин. При отсутствии промежуточных лебедок вспомогательную подтяжку следует делать вручную с усилием не более 600 - 700 Н. Рекомендуется заранее подготовить рабочих для выполнения этих работ. При подтягивании кабеля руками запрещается упираться ногами в стенки колодца или его арматуру. Нельзя допускать перегибов кабеля. Необходимо также следить, чтобы впереди не образовывалась петля и кабель равномерно уходил в противоположный канал.

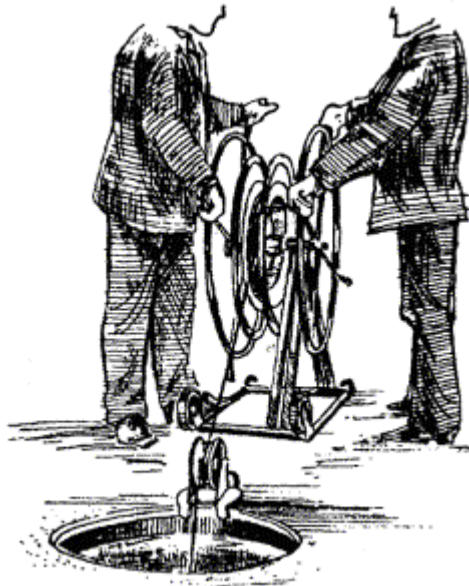


Рис. 4.14. Затягивание кабеля в канал с помощью концевой ручной лебедки

4.15. При прокладке кабеля для уменьшения трения рекомендуется применять нейтральную смазку оболочки кабеля, указанную в п. 3.13. При прокладке кабеля в полиэтиленовой трубе очень эффективным является способ протяжки кабеля с помощью микрошариков. При этом способе в полиэтиленовую трубу вдуваются сжатым воздухом в необходимом количестве полимерные или стеклянные микрошарики диаметром от 0,2 до 0,3 мм, обеспечивая на всем протяжении трубы равномерное покрытие ее внутренней поверхности плотностью, примерно, один шарик на 1,5 - 2,0 см², что снижает коэффициент трения при прокладке почти в пять раз. При этом главным условием остается требование к внутренней поверхности трубы. Она должна быть ровной, без каких либо шероховатостей и чистой (недопустимо присутствие песка, глины, ила и т.п.).

На сложных участках трассы и при наличии больших строительных длин кабеля, его прокладку производят в два направления с одного из транзитных колодцев, расположенного примерно на третьей части длины пролета. Желательно, чтобы это был угловой колодец. Вначале целесообразно проложить большую длину в одну сторону, затем оставшийся на барабане кабель размотать, уложить восьмеркой возле колодца и далее проложить в другую сторону. Если есть возможность, кабель можно размотать большими петлями вдоль трассы и затем проложить.

4.16. При появлении кабеля в последнем приемном колодце концевую лебедку перемещают на расстояние 20 - 25 м и продолжают вытяжку кабеля из колодца по люкоогибным роликам, обеспечивая, тем самым, запас кабеля на выкладку и монтаж.

4.17. Закончив выкладку кабеля, его конец возле чулка необходимо обрезать и загерметизировать полиэтиленовым колпачком.