

ООО «САРАНСКАБЕЛЬ-ОПТИКА»

УТВЕРЖДАЮ

Главный технолог


_____ В.П. Пигарев

«27» апреля 2016 г.

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Кабель волоконно-оптический типа ОКЛ

ИМ-3.5-2016

Саранск
2016

Оглавление

1. Область применения	3
2. Нормативные и ссылочные документы	3
3. Общие требования.....	3
3.1 Требования безопасности.....	3
3.2 Требования к лицензиям и сертификатам.....	4
3.3 Требования к производству работ	4
4. Общие сведения о конструкции кабеля	4
5. Транспортировка оптического кабеля	6
6. Перед прокладкой	7
6.1 Выбор канала	8
6.2 Очистка канала.....	8
6.3 Заготовка канала при прокладке без защитных труб	9
6.4 Заготовка канала при прокладке в защитных трубах	10
7. Протяжка кабеля.....	12
8. Выкладка кабелей.....	16
9. Разделка кабелей	16
10. Монтаж муфт	17
11. Ввод в эксплуатацию	17

1. Область применения

Настоящая инструкция предназначена для потребителей кабеля марки ОКЛ производства ООО «Саранскабель-Оптика».

Данная инструкция разработана с учетом ТУ 16.К117-001-2001 и ТУ 3587-016-51154035-2015 на кабель и требований нижеприведенных нормативных документов.

2. Нормативные и ссылочные документы

СНиП 12-03 2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СНиП 12-04 2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»

ВСН 116- 93 «Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи»

РД 45.120 – 2000 «Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети»

ССКТЬ ТОМАСС «Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи»

ССКТЬ ТОМАСС «Руководство по прокладке, монтажу и сдаче в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи ГТС»

Минсвязи СССР «Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи»

ССКТЬ ТОМАСС «Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи»

Минсвязи СССР «Руководство по эксплуатации линейно-кабельных сооружений местных сетей связи»

«Правила устройства электроустановок», 7-е издание

РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приемочных испытаний»

Минсвязи СССР «Правила ввода в эксплуатацию сооружений связи».

3. Общие требования

Требования настоящей инструкции являются обязательными при производстве работ по монтажу кабеля марки ОКЛ ТУ 16.К117-001-2001 производства ООО «Саранскабель-Оптика». Данная инструкция содержит основные, обязательные требования к монтажу кабеля, влияющие на его надежность и долговечность.

При нарушении требований данной инструкции производитель оставляет за собой право аннулировать полностью либо частично имеющиеся гарантийные обязательства.

3.1 Требования безопасности

При монтаже кабеля необходимо руководствоваться указанными ссылочными и нормативными документами, соответствующими отраслевыми нормами и правилами, инструкциями по безопасному проведению работ, действующими в организации, ведущей монтаж.

В предусмотренных нормами безопасности случаях, работы должны производиться по специальным разрешениям (нарядам-допускам, ордерам), оформленным в установленном порядке.

3.2 Требования к лицензиям и сертификатам

В предусмотренных законодательством случаях, организация, проводящая монтаж, должна иметь соответствующие документы, разрешающие проведение данных видов работ.

3.3 Требования к производству работ

Монтаж кабеля должен осуществляться в соответствии с разработанными и утвержденными в установленном порядке проектной документацией, проектом производства работ, требованиями указанных нормативных и ссылочных документов, настоящей инструкцией.

Процесс монтажа должен включать в себя как непосредственно саму процедуру монтажа, так и все необходимые подготовительные и заключительные процедуры (транспортировка, хранение, входной контроль, подготовка кабеля к монтажу, монтаж, инструментальный контроль после монтажа), и должен сопровождаться оформлением соответствующих документов (журналов, актов, протоколов), предусмотренных нормативными и ссылочными документами в соответствии с п.2. настоящей инструкции.

В необходимых согласно законодательству или договорных отношений случаях, предусматриваются авторский, технический надзор, надзор завода-изготовителя при производстве работ.

4. Общие сведения о конструкции кабеля

Конструкция кабеля ОКЛ-...-П представляет собой центральный силовой элемент (ЦСЭ) из стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены оптические модули и/или кордельные заполнители. Поверх повива накладывается промежуточная полиэтиленовая оболочка, на которую накладывается стальная гофрированная лента. Поверх стальной гофрированной ленты накладывается защитная полиэтиленовая оболочка. Пример конструктивного исполнения кабеля ОКЛ-...-П представлен на рисунке 1а.

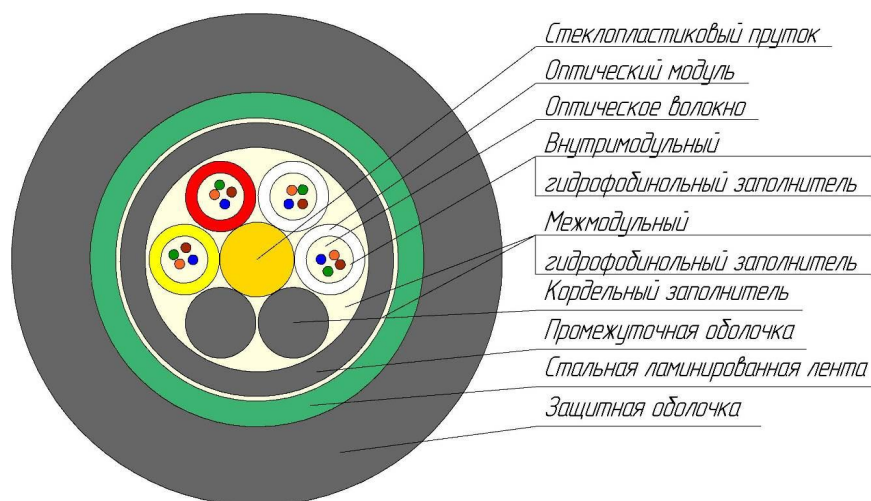


Рис. 1а. Конструктивное исполнение кабеля ОКЛ.

Конструкция кабеля ОКЛм-... представляет собой центральный силовой элемент (ЦСЭ) из стеклопластикового прутка, вокруг которого скручены оптические модули и/или

кордельные заполнители. Поверх повива накладывается стальная гофрированная лента. Поверх стальной гофрированной ленты накладывается защитная полиэтиленовая оболочка. Пример конструктивного исполнения кабеля ОКЛм-... представлен на рисунке 1б.

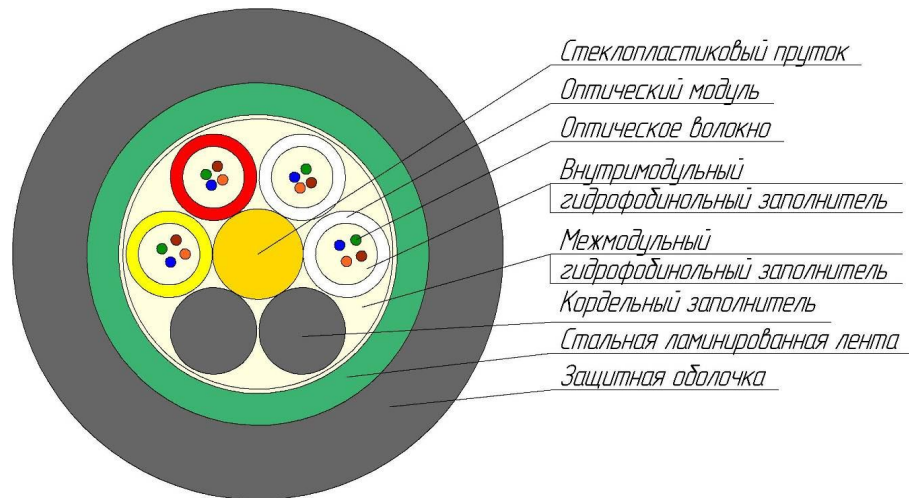


Рис. 1б. Конструктивное исполнение кабеля ОКЛм.

Конструкция кабеля ОКЛ-...-Т представляет собой сердечник в виде центральной оптической трубы. Поверх оптической трубы накладывается повив из стеклонитей. Поверх стеклонитей накладывается стальная гофрированная лента. Поверх стальной гофрированной ленты накладывается защитная полиэтиленовая оболочка. Пример конструктивного исполнения кабеля ОКЛ-...-Т представлен на рисунке 1в.

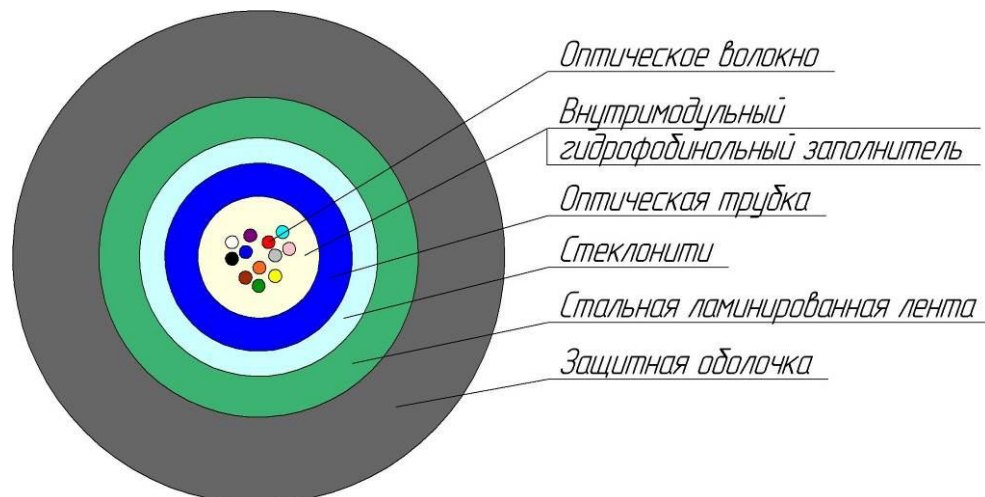


Рис. 1в. Конструктивное исполнение кабеля ОКЛ-...-Т.

Конструкция кабеля ОКЛ-...-Т/С представляет собой сердечник в виде центральной оптической трубы. Поверх оптической трубы накладывается стальная гофрированная лента. Поверх стальной гофрированной ленты накладывается защитная полиэтиленовая оболочка вместе с периферийными силовыми элементами из стальной оцинкованной проволоки. Пример конструктивного исполнения кабеля ОКЛ-...-Т/С представлен на рисунке 1г.

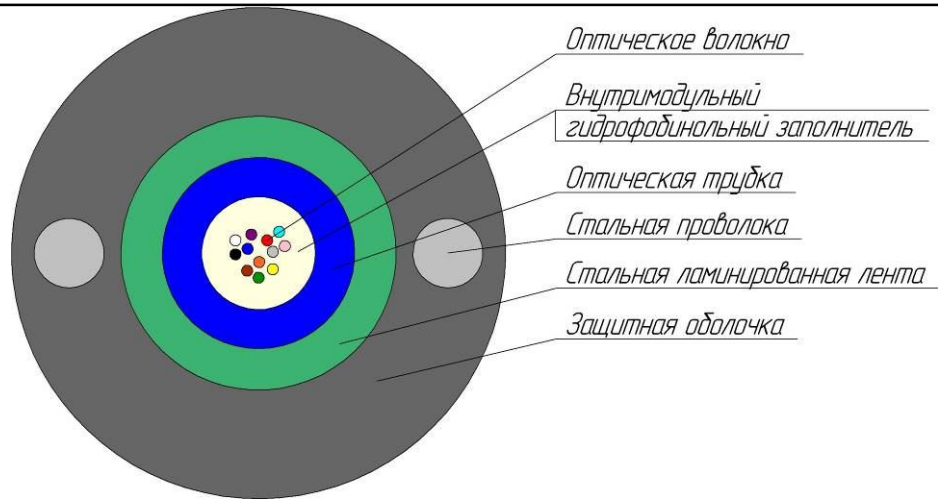


Рис. 1г. Конструктивное исполнение кабеля ОКЛ-...-Т/С.

5. Транспортировка оптического кабеля

Кабель должен транспортироваться только на барабане завода-изготовителя и в вертикальном положении. Как исключение, допускается транспортировка кабеля в бухте длиной до 100 м (диаметр бухты – не менее 1 м).

Храниться и транспортироваться барабаны должны только в вертикальном положении (см. Рис. 2), во избежание нарушения порядка намотки кабеля на барабане, что может вызвать повреждение защитной оболочки кабеля и волокон при раскатке. В любом случае, при сматывании кабеля с барабана должны быть использованы специальные раскаточные приспособления.

При складировании барабанов с кабелем не допускается установка их друг на друга, во избежание повреждения кабеля щеками барабанов (см. Рис. 3).

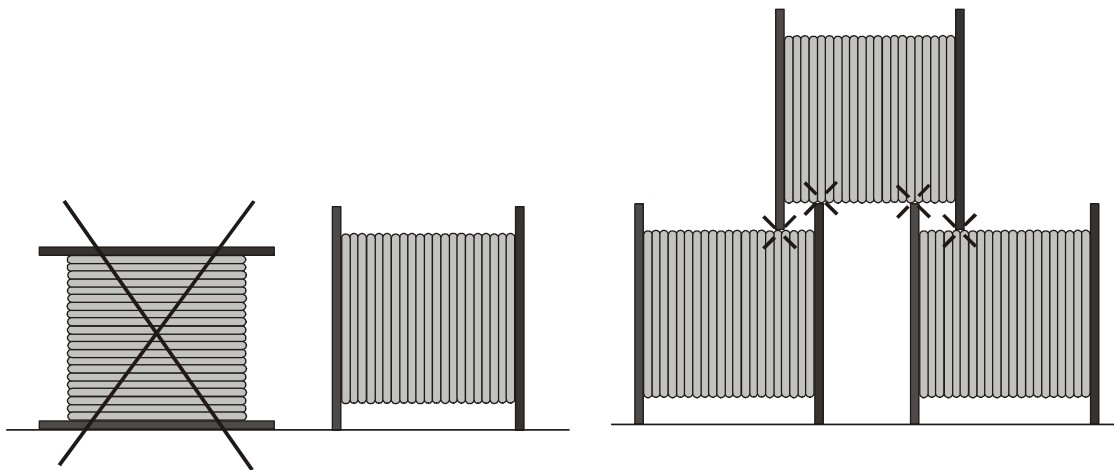


Рис. 2.

Рис. 3.

При транспортировке барабан должен быть надежно закреплен, чтобы не допустить его произвольного перемещения.

При погрузке, разгрузке и транспортировке барабан не должен испытывать удары или другие резкие механические воздействия!

Не допускается скатывание барабана с горок, сбрасывание их с транспортных средств.

На рисунке 4 показана схема строповки барабана с ОКЛ. При раскатке кабель с барабана должен сматываться с верхней его части (Рис. 5).

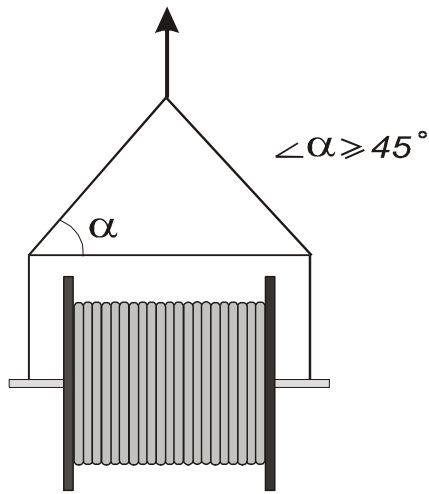


Рис. 4.

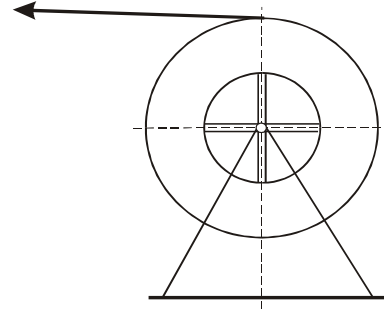


Рис. 5.

Нижний конец кабеля, как правило, выводится на «щеку» барабана.

Необходимо обеспечивать герметизацию концов кабеля во время всего цикла монтажа во избежание попадания влаги внутрь кабеля.

Если после монтажа на барабане остается значительная часть кабеля, которая в дальнейшем может быть использована, то для предотвращения попадания влаги и грязи внутрь кабеля его концы должны быть защищены с помощью специальных герметизирующих (термоусаживающихся) колпачков или герметизирующей ленты.

Внимание! Обшивка барабана снимается только перед началом работ после установки барабана на размоточное устройство.

6. Перед прокладкой

Подготовка кабельной канализации к прокладке оптического кабеля включает: установку ограждений, подготовку колодцев, подготовку каналов кабельной канализации, заготовку и очистку кабельной канализации и, при необходимости, прокладку вспомогательного трубопровода (полиэтиленовых труб).

Работы в кабельной канализации по прокладке кабелей должны выполняться при строгом соблюдении основных требований: ограждение открываемых колодцев и зон работ, проверка колодцев на наличие опасных газов, вентилирование колодцев, принятие мер предосторожности при наличии в колодцах кабелей с напряжением дистанционного питания и кабелей проводного вещания. К производству работ допускается персонал, прошедший курс обучения технологическим правилам и приемам работ.

В соответствии с требованиями безопасности возле вскрываемых колодцев по обе стороны устанавливаются ограждения - барьеры. На проезжей части ограждения следует установить со стороны движения транспорта на расстоянии не менее 2 м от люка колодца. Кроме того, на расстоянии 10 - 15 м от ограждения навстречу движению транспорта должны быть установлены предупредительные знаки. При плохой видимости дополнительно должны быть установлены световые сигналы. Перед началом работ в колодцах, расположенных на

проезжей части, необходимо поставить в известность местные органы ГАИ о месте и времени проведения работ.

Для предотвращения происшествий и повреждений колодцы должны вскрываться с помощью соответствующих устройств, например, подъемника крышек, подъемных клещей. Ни в коем случае нельзя применять кирки, лопаты, молотки, ломы, напильники и другие металлические инструменты. Крепко примерзшие крышки могут быть смещены только деревянными трамбовками без металлической окантовки или устройством для горячего оттаивания. Применение металлических инструментов для удаления снега и льда с люков на колодцах разрешается только в случаях, если при этом не создается искры. Из-за опасности взрыва газа оттаивание с применением открытого пламени запрещается.

Перед спуском рабочих в колодец он должным образом проветривается. Для определения наличия газа в канализации необходимо применять газоанализатор. Никакие работы не должны быть начаты до тех пор, пока канализация не будет свободна от газа. Если обнаружится газ, то необходимо немедленно известить об этом руководителя работ. В колодцах, в которых предстоит работать, необходимо проверить отсутствие газов: метана, пропана и углекислого газа. Временно открывается не менее, чем один канал (желательно верхний), и через 10 - 15 мин снова производится проверка на отсутствие вредных газов. Если в колодец спускаются в первый раз, то снаружи должен оставаться рабочий, даже если газ не был обнаружен. Рабочего, опускающегося в колодец, следует закрепить спасательной веревкой. При спуске не разрешается наступать на кабели, муфты или кабельные крепления.

6.1 Выбор канала

Прокладка оптических кабелей в кабельной канализации должна осуществляться, как правило, в свободных каналах и расположенных, по возможности, в середине блока по вертикали и у края по горизонтали. В свободном канале допускается прокладка не более шести оптических кабелей. Использовать канал, занятый небронированными оптическими кабелями, проложенными без защитных полимерных труб, для прокладки бронированных оптических кабелей не допускается. Прокладка небронированных оптических кабелей в канале кабельной канализации, занятом кабелями с металлическими жилами и оптическими бронированными кабелями, должна предусматриваться в предварительно проложенных защитных полиэтиленовых трубках. Оптические кабели с броней из стеклопластиковых стержней, стальных проволок и лент с защитной полиэтиленовой оболочкой поверх брони, могут прокладываться как по свободным, так и по занятым каналам без затягивания в полиэтиленовую трубу.

В одном канале допускается прокладка нескольких кабелей или защитных полиэтиленовых трубок при условии, что суммарная площадь поперечных сечений кабелей и (или) труб не будет превышать 0,6 площади канала.

При прокладке оптического кабеля в кабельных сооружениях совместно с силовыми кабелями, оптические кабели и силовые кабели должны прокладываться в отдельных каналах; в случае, когда в кабельном сооружении не имеется выделенного канала для прокладки оптических кабелей, размещение должно производиться только под или только над силовыми кабелями; при этом их следует отделять перегородкой. Разделительные перегородки должны быть с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч.

6.2 Очистка канала

В случае, когда в результате проникновения в канал грунтовых вод каналы в отдельных местах оказываются заполненными песком, глиной, илом и т.п., каналы необходимо прочистить. Для прочистки следует применять специальные стальные совки.

Образовавшийся в канале лед рекомендуется удалить с помощью пара от передвижного парообразователя. Если прочистка каналов не дает положительных результатов, то этот участок канализации следует вскрыть и отремонтировать. При необходимости выполняются вставки из отрезков новых цельных или разрезных труб.

В процессе подготовки кабельной канализации к прокладке кабеля проверяется проходимость каналов. Для этого пробный цилиндр соединяют карабином со специальной щеткой. Диаметр пробного цилиндра должен быть: 92 мм - для асбестоцементных и бетонных труб диаметром 100 мм, 82 мм - для асбестоцементных и бетонных труб диаметром 90 мм, а также полиэтиленовых труб диаметром 100 мм.

Если пробный цилиндр и щетка проходят по каналу с большим трудом, то их следует извлечь из канала. Заготовочную проволоку целесообразно заменить канатом. Канат прикрепляется с одной стороны к пробному цилиндру, с другой стороны – к специальной щетке. Протаскивая цилиндр и щетку несколько раз вперед и назад через труднопроходимое место, очищают канал от загрязнений. Вместо металлической щетки могут использоваться ловушка для песка, скребок на стальной трубке, щетка-ерш. Каналы из пластиковых труб нельзя очищать приспособлениями с острыми краями (такими, как: щетки из стальной проволоки). Приспособления для очистки и тяговый кабельный трос обычно протягиваются в канале вручную усилиями нескольких человек. Если приспособление для очистки застрянет, его вытягивают назад лебедкой. В случае очень высокой степени загрязнения могут потребоваться несколько проходов, а также, возможно, промывка канала кабельной канализации. Рекомендуется проводить комплексную очистку с использованием стального совка. После очистки канала цилиндр и щетку извлекают в начальном колодце. К щетке прикрепляют заготовочную проволоку и снова протаскивают через канал вместе с проволокой.

Очистку занятых кабельных каналов следует проводить способами, исключающими повреждение ранее проложенных кабелей.

Если обнаружится просадка асбестоцементных труб на стыках (смещение центров), то ни в коем случае нельзя прокладывать в них кабель. Необходимо принять меры к устранению просадки труб и только после этого приступить к прокладке кабеля.

6.3 Заготовка канала при прокладке без защитных труб

Для прокладки кабеля в канале кабельной канализации в нем необходимо предварительно проложить стальную проволоку диаметром 3 мм – сделать заготовку канала. Заготовку канала производят тремя способами: металлическими палками длиной по 1 м, свинчивающимися между собой в плетъ; полиэтиленовой трубкой, длиной до 150 м; стеклопрутком, заключенным в полиэтиленовую оболочку, наружным диаметром 11 мм и длиной до 150 м, намотанным на специальный тамбур, обеспечивающий удобство работы с прутками, исключающий его самопроизвольное раскручивание.

Заготовку каналов металлическими палками производят заталкиванием в канал, наращивая их свинчиванием. При выходе первой палки в смежном колодце к ее хвостовому наконечнику прикрепляют заготовочную стальную проволоку диаметром 3 мм и вытягивают палки, отвинчивая по одной. На прямолинейных участках трассы или при заготовке свободных каналов палки рекомендуется пропускать, не развинчивая через несколько колодцев, пока это продвижение возможно. Палки рекомендуется применять при заготовке труднопроходимых каналов. При работе с палками следует избегать их раскручивания в канале. Если раскручивание произошло, то для извлечения плети палок следует пользоваться специальной воронкой для улавливания и свинчивания разомкнувшейся плети в канале.

Заготовку каналов полиэтиленовой трубкой производят проталкиванием, по возможности, через все транзитные колодцы. На труднопроходимых участках трассы обеспечивают вспомогательную подтяжку трубки рабочими. Заготовочную проволоку

следует крепить к хвостовому наконечнику и протаскивать вместе с трубкой. Если продвижение трубки становится невозможным из-за возникших препятствий в канале, то трубку рекомендуется несколько раз повернуть по часовой стрелке и против часовой стрелки с одновременным проталкиванием в канал

Наиболее эффективной является заготовка каналов приспособлениями УЗК. При этом стеклопруток проталкивают в канал, разматывая его с тамбура через транзитные колодцы вместе с заготовочной проволокой, прикрепленной к хвостовому наконечнику (с подтяжкой прутка в транзитных колодцах). Если масса оптического кабеля составляет менее 0,3 кг/м допускается протягивать его в канал стеклопрутком.

6.4 Заготовка канала при прокладке в защитных трубах

Прокладку защитной полиэтиленовой трубки производят с бухты, установленной у колодца на передвижном тамбуре, или с бухты вручную. Конец трубки, оснащенный наконечником, вводят в канал и поступательным движением проталкивают по нему на всю длину пролета (пролетов). При наличии транзитных колодцев производят подтяжку трубки. Если продвижение трубки станет невозможным из-за препятствий в канале, трубку необходимо несколько раз повернуть вокруг своей оси с одновременным проталкиванием (Рис.6).



Рис.6. Прокручивание трубы при прокладке по каналу кабельной канализации.

В каждом колодце полиэтиленовую трубку обрезают ножовкой, оставляя запас 25 см от конца канала. Делают это следующим образом. На входе последнего колодца на трубку станавливают противоугон (Рис.7), который представляет собой упор, препятствующий смещению трубки при ее заготовке проволокой и прокладке (с учетом ее направления).



Рис.7. Установка противоугона.

Далее трубу подают назад по каналу, обрезают на входе следующего колодца и проталкивают назад по каналу. Далее трубку обрезают на выходе предыдущего колодца и снова проталкивают по каналу. Таким образом поступают в каждом транзитном колодце.

Если есть возможность проложить кабель через транзитные колодцы без подтяжки, допускается не обрезать трубку в этих колодцах. При этом необходимо предусмотреть запас трубы для её выкладки на консоль.

Одновременно с обрезкой трубки на входе и выходе канала на период прокладки кабеля устанавливают по одному противоугону. В тех случаях, когда заготовка проложенной полиэтиленовой трубки и прокладка кабеля производятся не сразу, а через некоторое время, за которое колодцы могут наполниться водой, для предотвращения попадания в проложенные трубки песка, глины, ила их в каждом колодце временно защищают полиэтиленовыми колпачками с обмоткой их стыка 5-7 слоями липкой пластмассовой ленты.

Заготовку полиэтиленовой трубки производят стальной оцинкованной проволокой диаметром 3 мм или стальным тросом. Если внутренняя поверхность трубки покрыта твердой смазкой, то заготавливать такую трубу нужно средствами, исключающими повреждение твердой смазки. Выполняют это двумя способами — стелопластиковым прутком или пневмопроходчиком. При прокладке кабеля массой до 0,3 кг/м допускается заготавливать трубку стеклопрутком.

Заготовку защитной трубы пневмопроходчиком рекомендуется применять на пролетах от 80 до 150 м. Этот метод можно применять для заготовки только чистых свободных каналов и вспомогательных трубопроводов из полиэтиленовых трубок. Работы по заготовке с помощью пневмоустройства проводятся двумя рабочими. У головного колодца устанавливают канатную лебедку и заряженный баллон со сжатым воздухом (можно использовать компрессор). К канату присоединяют компенсатор кручения, а затем — поршень пневмозаготовочного устройства. Поршень вводят в заготавливаемый канал. На входе канала устанавливают торцевую пробку, через которую пропущен канат и подведена пневмомагистраль. Собранный механизм вводят до упора и вручную производят максимальное сжатие резинового уплотнителя. Открывают вентиль баллона и устанавливают по манометру рабочее давление 0,4-0,8 МПа. Затем резко нажимают рычаг пневмокрana, при этом через гибкий рукав в канал подается воздух. Под действием сжатого воздуха поршень двигается, затягивая в канал канат. Окончание прострела определяют по ослабеванию каната. После этого рычаг пневмокрana отпускают и перекрывают вентиль. Затем с помощью каната в трубу затягивают проволоку или трос.

7. Протяжка кабеля

Прокладка кабеля с полиэтиленовой оболочкой производится при температуре окружающего воздуха не ниже -30°C . Прокладка кабеля с оболочкой, не распространяющей горение при групповой или одиночной прокладке, при температуре окружающего воздуха не ниже -10°C . При прокладке критически важно соблюдать минимальный радиус изгиба кабеля. При прокладке кабеля натяжение не должно превышать максимально допустимое тяжение. Осевое закручивание кабеля должно быть не больше 360° на длине 4 м.

В зависимости от рельефа трассы определяют первый колодец, с которого начинают прокладку кабеля. Если трасса прямолинейна, имеет не более одного-двух угловых колодцев, на ней отсутствуют изгибы и снижения, то за одну протяжку можно затянуть в одном направлении всю строительную длину кабеля. Если трасса не прямолинейна, имеет больше двух угловых колодцев и т.д., необходимо определить первый колодец и произвести прокладку кабеля от этого колодца в двух направлениях. Желательно, чтобы это был угловой колодец.

В состав комплекта для прокладки оптического кабеля в канализации в обязательном порядке должны входить следующие основные устройства и приспособления, которые обеспечивают качественную прокладку:

- лебедка универсальная для заготовки каналов, затягивания кабеля с регулируемым ограничителем усилия тяжения;
- устройство для размотки кабеля с барабана;
- труба направляющая гибкая для ввода кабеля через люк колодца от барабана до канала канализации;
- комплект устройств для направления прохождения заготовки (троса, проволоки) и кабеля через люк колодца (люкоогибные ролики);
- горизонтальная распорка внутренняя и блок кабельный для внутреннего поворота кабеля в угловом колодце (по числу угловых колодцев);
- воронки, направляющие в трубу кабельной канализации для предотвращения повреждения кабеля и обеспечения требуемого радиуса его изгиба на входе и выходе канала (по две штуки в колодец);
- чулок кабельный с наконечником или наконечник для тяжения кабеля за центральный силовой элемент и полимерную оболочку оптического кабеля;
- компенсатор кручения для исключения осевого скручивания прокладываемого кабеля.
- лебедка промежуточная с ограничителем усилия тяжения для вспомогательной подтяжки кабеля в транзитных колодцах.

При прокладке ОК во вспомогательных полимерных трубах также требуется - противоугон для предотвращения смещения вспомогательной трубки при ее заготовке и прокладке кабеля.

Заделку конца оптического кабеля производят с помощью кабельного чулка с наконечником или кабельного наконечника для тяжения за центральный силовой элемент и полимерную оболочку. Перед работой необходимо проверить целостность крученых стропок в чулках, а также — нет ли грязи в наконечнике.

Качество выполнения работ по прокладке оптического кабеля в канализации существенно зависит от лебедки, с помощью которой затягиваются кабели. К лебедке с приводом предъявляются следующие требования:

- должна быть возможность плавного регулирования скорости протяжения кабеля, обычно от 0 до 30 м/мин;
- лебедка должна иметь динамометр и регистратор натяжения кабеля;

- лебедка должна быть оборудована ограничителем натяжения кабеля, который автоматически отключает привод при достижении определенного заранее тягового усилия.

До выезда на трассу прокладки кабеля проводят подготовительные работы: проверяют комплектность и работоспособность механизмов и приспособлений. Концевую лебедку необходимо отрегулировать на усилие, менее установленного для кабеля максимально допустимого тяжения. Промежуточные лебедки отрегулировать на усилие, не превышающее 50% от максимально допустимой нагрузки на кабель. Проверку и регулировку лебедок целесообразно производить в присутствии представителя заказчика с оформлением протокола. Перед прокладкой оптического кабеля все механизмы, устройства, барабан с кабелем, ограждения, лестницы и пр., развозят по трассе и приступают к их установке.

Устройство для размотки кабеля с барабана (Рис. 8) 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.

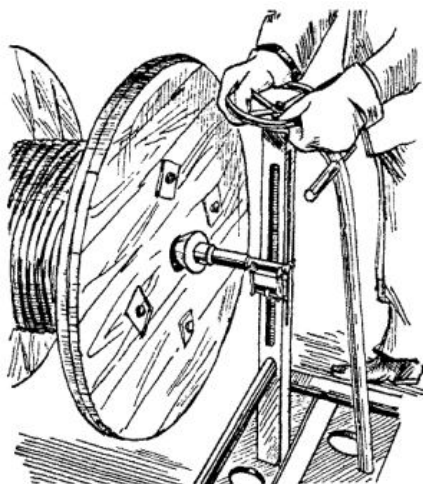


Рис. 8. Устройство для размотки кабеля с барабана

Барабан с кабелем (после удаления обшивки) размещается со стороны трассы прокладки так, чтобы сход кабеля производился сверху. Барабан должен свободно вращаться от руки. Конец кабеля освобождают от крепления к барабану, а также от защитного колпачка. С противоположной стороны на люк выходного колодца устанавливают люкоогибные ролики (Рис. 9), а в 2 - 3 м от люка - концевую лебедку.

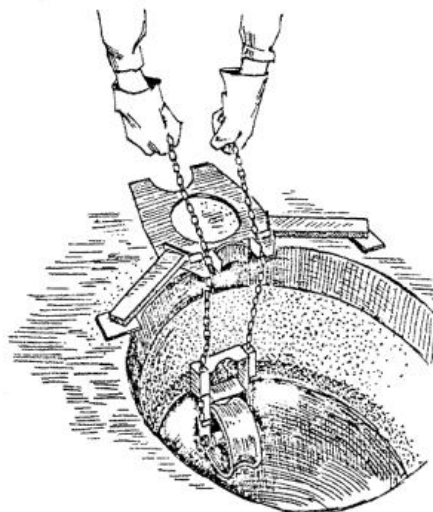


Рис. 9. Установка люкоогибных роликов

Необходимо всегда заботиться об устойчивости лебедки и кабельного барабана. Неустойчивую поверхность нужно укреплять, например, устанавливать лебедку на деревянном настиле из досок.

Во всех транзитных колодцах на полиэтиленовую трубу, проложенную в канале, устанавливают на входе и выходе канала по одному противоугону и по одной предохранительной воронке (Рис. 10). Если прокладка будет вестись без полиэтиленовой трубы, то в канал устанавливают воронки (Рис. 11), диаметр которых соответствует диаметру канала.

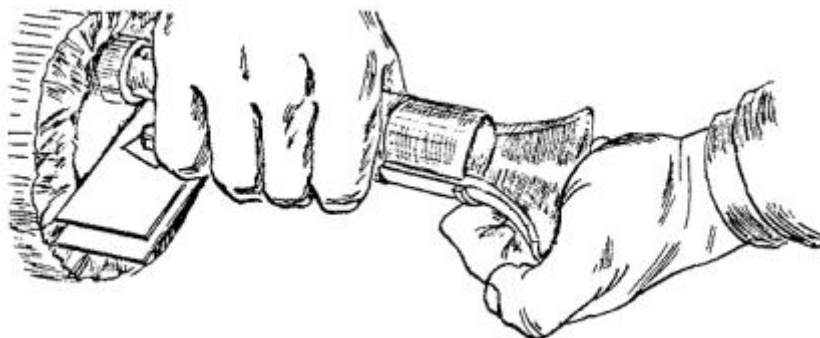


Рис. 10. Установка направляющей воронки на полиэтиленовую трубу.



Рис. 11. Установка направляющей воронки на трубу канала кабельной канализации.

Во всех угловых колодцах устанавливают горизонтальную распорку и блок кабельный. Конец кабеля, с которого начинают прокладку, очищают, заделывая в кабельном чулке (Рис. 12) с наконечником или кабельном наконечнике.

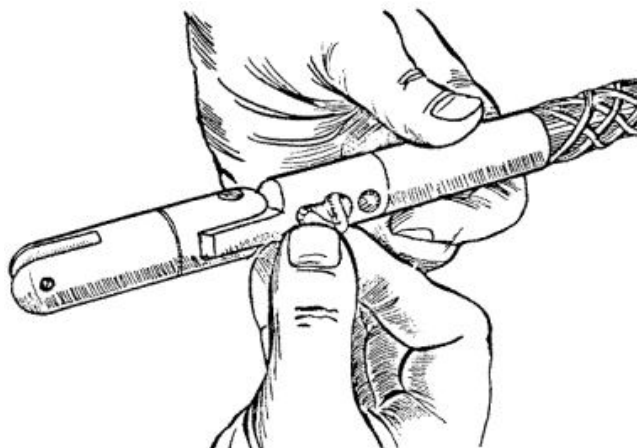


Рис. 12. Пример установки наконечника с чулком и компенсатора кручения.

В каждом случае тяжение кабеля производится за центральный силовой элемент и оболочку. Соединение компенсатора кручения с тросом (проволокой) осуществляют обычной скруткой, на которую накладывается обмотка из 3 – 4 слоев липкой пластмассовой ленты. Скрутка не должна выступать за габариты наконечника и компенсатора кручения.

Прокладку кабеля производят с помощью лебедки с ограничителем тяжения, вращая ее равномерно без рывков. Тяжение лебедки не должно превышать максимально допустимой растягивающей нагрузки, указанной в спецификации на кабель. С противоположной стороны кабель разматывают с барабана вручную (Рис. 13).



Рис. 13. Размотка кабеля с барабана во время прокладки.

Размотка барабана тяжением кабеля недопустима. Если из-за сложного рельефа трассы тягового усилия лебедки недостаточно для протяжки кабеля, то в транзитных колодцах производят подтяжку.

Во время прокладки необходимо следить за прохождением кабеля через угловые колодцы, кабель должен проходить по центру поворотного колеса и фиксироваться прижимными роликами. Необходимо следить за работой промежуточных тяговых лебедок в транзитных колодцах, при отсутствии промежуточных лебедок вспомогательную подтяжку следует делать вручную с усилием не более 50% от максимально допустимой нагрузки на кабель. 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. Для обеспечения синхронности подтяжки оптического кабеля необходима служебная радиосвязь для подачи команд.

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 разматать, уложить восьмеркой возле колодца и далее проложить в другую

сторону. Если есть возможность, кабель можно размотать большими петлями вдоль трассы и затем проложить. Не допускается волочение кабеля по земле.

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.

По окончании прокладки кабеля его конец возле наконечника (чулка) обрезают и герметизируют полиэтиленовым колпачком.

8. Выкладка кабелей

Оптические кабели выкладывают по форме транзитных колодцев, начиная с середины пролета в обе стороны, используя вытянутый в последнем колодце запас (20 - 25м), укладывают их на консоли соответствующего ряда в ближайших к кронштейну ручьях (желательно на первое консольное место) и закрепляют перевязкой. Выкладываемый кабель не должен перекрещиваться с другими кабелями, идущими в том же ряду, и заслонять собой отверстия каналов.

Поскольку оптические кабели не очень жесткие и могут провисать при их укладке на консолях, то их целесообразно размещать в предварительно уложенные на консолях половинки полиэтиленовых труб или поливинилхлоридных трубках.

Запас кабеля, оставляемый в колодце для монтажа муфты, сворачивают кольцами диаметром не менее 40 диаметров кабеля, укладывают к стене и прикрепляют к кронштейнам. Запас кабеля, необходимый для монтажа соединительной муфты, должен быть по 8 м от канала с обоих концов кабеля.

После выкладки кабеля снимают все направляющие воронки и другие устройства. Затем производят контрольные измерения затухания оптического волокна, которое должно быть в пределах нормы, установленной в НТД. После проверки проложенной длины кабеля полиэтиленовые колпачки на его концах должны быть восстановлены.

9. Разделка кабелей

Разделку кабеля должен проводить обученный и аттестованный персонал. Необходимо пользоваться только специальным набором инструментов для монтажа оптических кабелей.

Длина разделки указывается в специальных инструкциях по монтажу муфт. Для проведения входного контроля, длина участка разделки составляет не более 300 мм. Разделка кабеля марки ОКЛ должна осуществляться в порядке, описанном ниже.

С помощью роликового ножа (или стриппера) выполнить поперечное вскрытие наружной оболочки кабеля вместе с ленточной броней.

От места поперечного вскрытия к концу кабеля с помощью плужкового ножа выполнить продольный срез оболочки и брони (желательно два противоположно расположенных).

Плоскогубцами снять наружную оболочку кабеля вместе с броней.

Для осуществления заземления сделать поперечный и продольный надрез оболочки на необходимой длине, обдать её пламенем или потоком горячего воздуха, чтобы оболочка отлипла от брони, плоскогубцами снять оболочку с брони.

С помощью роликового ножа выполнить поперечное вскрытие внутренней оболочки кабеля.

От места поперечного вскрытия к концу кабеля с помощью плужкового ножа выполнить продольный срез внутренней оболочки (желательно два противоположно расположенных).

Плоскогубцами снять внутреннюю оболочку кабеля.

Удалить обмоточную нить с участка кабеля свободного от оболочек.

С помощью бензина или специальной жидкости, предназначенной для удаления гидрофобного заполнителя удалить межмодульный гидрофобный заполнитель.

Раскрутить оптические модули.

Удалить центральный силовой элемент, оставив длину, необходимую для монтажа кабеля в муфту.

Вскрытие оптических модулей с целью извлечения оптических волокон производить только с применением прецизионного инструмента, исключающего повреждение оптических волокон, например, специального стриппера. Сделать надрез каждого оптического модуля.

Аккуратно стянуть оболочку модуля.

Удалить гидрофобный заполнитель специальной жидкостью, предназначенной для удаления гидрофобного заполнителя.

Протереть волокна изопропиловым спиртом.

10. Монтаж муфт

Монтаж осуществляется с применением оптических муфт производства «Связьстройдеталь».

Монтаж производится в соответствии с инструкцией по монтажу оптических муфт. По окончании монтажа провести измерения затуханий в каждом волокне монтируемого кабеля. При прокладке в кабельной канализации смонтированная муфта вместе с технологическим запасом оптического кабеля устанавливается на кронштейн на стене колодца кабельной канализации.

Во время монтажа соединительных муфт необходимо избегать прикосновений оптических волокон к незащищенному телу, чтобы предотвратить травмы стеклянными частицами оптических волокон.

11. Ввод в эксплуатацию

При готовности волоконно-оптической линии связи к сдаче в эксплуатацию, заказчиком назначается рабочая комиссия. Эксплуатация кабеля, не принятого в эксплуатацию приемочной комиссией, не допускается.