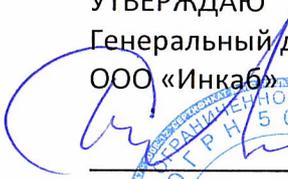


УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Инкаб»


А.В. Смильгевич



ИНСТРУКЦИЯ №32-106
ПО ПРОКЛАДКЕ В ГРУНТ, МОНТАЖУ И ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ИНКАБ»
ПО ТУ 3587-001-88083123-2010

Разработал:

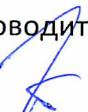
Инженер-проектировщик

 В.Н. Бабарыкин

29.12.2014 г.

Согласовано:

Руководитель отдела качества

 Д.П. Гиберт

29.12.2014 г.

Главный технолог

 С.В. Яковлев

29.12.2014 г.

Содержание

№		Стр.
1	Общие положения	3
2	Основные нормативные документы	3
3	Входной контроль	3
4	Основные требования при транспортировке и хранении	4
5	Прокладка оптического кабеля	4
6	Разделка кабелей	8
7	Монтаж муфт	9
8	Ввод в эксплуатацию	10

1. Общие положения

1.1 Данная инструкция предназначена для обеспечения качественной прокладки, монтажа и ввода в эксплуатацию оптических кабелей производства ООО «Инкаб» (далее - оптический кабель).

1.2 Целью данной инструкции является обеспечение условий для бесперебойной работы оптического кабеля в течение всего срока службы.

1.3 Инструкция обязательна для исполнения всем организациям, осуществляющим прокладку, монтаж и эксплуатацию оптических кабелей. Организации, осуществляющие монтаж оптического кабеля должны иметь соответствующие лицензии.

2. Основные нормативные документы

2.1 Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи. - М. 1986

2.2 Руководство по строительству сооружений местных сетей. /Минсвязи - М. 1996.

2.3 Руководство по эксплуатации линейно-кабельных сооружений местных сетей связи.- М. 1998

2.4 РД 45.120-2000 Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети

2.5 Р 50-601-40-93. Рекомендации. Входной контроль. Основные положения. - М. 1993

2.6 Монтаж и электрические измерения линейно-кабельных сооружений связи. КТЕ 24-1-97. – М., 1997 г.

2.7 Правила ввода в эксплуатацию сооружений связи. Утв. приказом Минсвязи 09.09.2002. – СПб.: 2002 г.

2.8 Правила устройства электроустановок. В 7-ой редакции.

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

2.10 Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации) ПОТ Р О-45-005-95

3. Входной контроль

3.1 Далее представлен список рекомендуемых испытаний входного контроля.

3.1.1 Качество намотки кабеля. Проверить качество намотки готового кабеля на приемный барабан. Намотка витков должна быть ровной. Приемный барабан не должен иметь видимых повреждений.

3.1.2 Внешний вид кабеля. Проверить внешний вид кабеля визуально на отсутствие дефектов.

3.1.3 Конструкция. Произвести разделку кабеля в соответствии с пунктом 7 настоящей инструкции. Проверить наличие конструктивных элементов, заявленных в спецификации на кабель.

3.1.4 Общее число ОВ. Проверить соответствие фактического количества оптических волокон заявленному в паспорте на кабель.

3.1.5 Маркировка кабеля. Проверить наличие и качество маркировки на кабеле.

3.1.6 Строительная длина кабеля. Проверить соответствие фактической длины кабеля значению в паспорте (по маркировке).

3.1.7 Внешний диаметр кабеля. Проверить соответствие фактического внешнего диаметра кабеля значению, заявленному в паспорте на кабель.

3.1.8 Коэффициент затухания. Измерить коэффициент затухания оптических волокон на длинах волн 1310 и 1550 нм (для многомодового ОВ на длине волны 1300 нм), его значение не должно превышать заявленное.

3.1.9 Длина и целостность ОВ. Длина волокна должна соответствовать указанной в паспорте. Целостность не должна быть нарушена.

3.1.10 Для кабеля с металлической броней, электрическое сопротивление цепи «броня-земля (вода)» ГОСТ 3345-76

4. Основные требования при транспортировке и хранении.

4.1 При транспортировке барабаны не должны лежать на щеке и должны быть надежно закреплены. При креплении барабанов запрещается пробивать доски щек и обшивки барабана гвоздями и скобами.

4.2 Оптический кабель должен транспортироваться только на барабане завода-изготовителя.

4.3 При погрузке (разгрузке) барабанов необходимо пользоваться специальным оборудованием, исключающим удары и механическое повреждение барабанов. Запрещается скидывать барабаны с транспортного средства, скатывать с горок.

4.4 После транспортировки барабаны должны быть проверены на отсутствие повреждений и целостность защитных приспособлений.

4.5 При хранении барабаны должны быть защищены от механических воздействий, а также от солнечных лучей, атмосферных осадков и пыли. Барабаны не должны лежать на щеке. Не допускается установка барабанов друг на друга (Рис. 1). Температура хранения: от минус 60 °С до 70 °С. Концы оптического кабеля при хранении должны быть защищены с помощью специальных герметизирующих термоусаживающихся колпачков.

4.6 Обшивка барабана снимается только после начала работ после установки барабана на устройство для смотки кабеля с барабана, с разрешения ответственного руководителя работ.

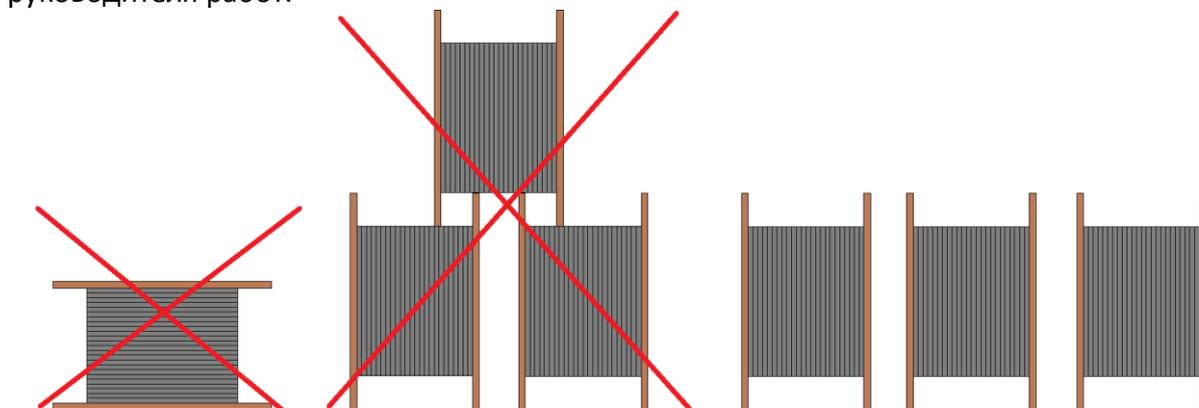


Рис. 1 Хранение барабанов с оптическим кабелем

5. Прокладка оптического кабеля

5.1 Общие требования

5.1.1 Прокладка кабеля с полиэтиленовой оболочкой производится при температуре окружающего воздуха не ниже -30 °С. Прокладка кабеля с оболочкой, не распространяющей горение при групповой или одиночной прокладке, при температуре окружающего воздуха не ниже -10 °С.

5.1.2 Кабели ДПС, ТОС, ДПД, ТОД предназначены для прокладки в грунтах всех групп по сложности разработки, кроме грунтов с активным проявлением мерзлотных деформаций, в воде при пересечении неглубоких болот, несудоходных и несплавных рек со спокойным течением. Для прокладки в грунтах подверженных мерзлотным

деформациям, в воде при пересечении судоходных и сплавных рек предназначены кабели ДПС2, ТОС2, ДПД2, ТОД2, ТПС2. Кабели ДПЛ, ТОЛ допускается прокладывать в грунтах I-III групп по сложности разработки.

5.1.3 При прокладке оптического кабеля важно следить за механическими воздействиями на него: исключить превышение допустимой растягивающей нагрузки, её резкое изменение, не допускать возможность перегибов с диаметром меньше допустимого, осевое кручение свыше 360° на длине до 4 м, раздавливающую нагрузку выше допустимой.

5.1.4 Способы прокладки через болота и водные преграды должны определяться отдельными проектными решениями.

5.1.5 Глубина прокладки кабеля в грунт определяется в каждом конкретном случае проектом и не должна отклоняться от принятой в проекте величины более чем на ± 10 см.

5.1.6 Возможны два способа прокладки оптического кабеля в грунт: ручной в ранее отрытую траншею или бестраншейный с помощью ножевых кабелеукладчиков.

5.2 Прокладка в траншею

5.2.1 При прокладке оптического кабеля в траншею максимальное внимание должно быть обращено соблюдению минимального радиуса изгиба. Для этого размотку кабеля, а при ручном способе прокладки переноску и укладку его в траншею проводят без перегибов. Не допускается волочение кабеля по поверхности земли.

Качество прокладки оптического кабеля зависит также от подготовки для него грунтовой или песчаной постели и соответственно его засыпки.

5.2.2 Прокладка кабеля в открытые траншеи должна производиться только после проверки их глубины и составления акта на скрытые работы с участием представителя организации, осуществляющей технический надзор.

5.2.3 В скальных грунтах перед прокладкой кабеля дно траншеи должно быть очищено от острых выступов, камня и крупного щебня; под кабелем и над ним должен быть уложен защитный слой толщиной 10 см мягкого (разрыхленного) грунта или песка.

5.2.4 Размотка кабеля при прокладке его в открытую траншею должна осуществляться с применением устройства для смотки кабеля с барабана, размотка барабана тяжением кабеля не допускается, нельзя допускать его резких изгибов и переломов из-за слипания или смерзания витков, резкого изменения скорости вращения барабана. Барабан с кабелем должен равномерно вращаться от усилия рук рабочих или от специально предназначенных для этой цели автоматических устройств.

5.2.5 Если позволяют условия трассы барабан устанавливают в специально оборудованном кузове автомашины или кабельном транспорте, передвигающемся по трассе вдоль траншеи.

Кабель опускается сразу в траншею или на ее бровку. Скорость движения автомашины не должна превышать 1 км/ч. Расстояние от колес до края траншеи должно быть не менее 1,25 глубины траншеи. В случае если условия местности не позволяют использовать технику, прокладка производится с выносной вручную всей строительной длины кабеля, которая укладывается вдоль траншеи, а затем опускается в нее. При этом барабан с кабелем устанавливают в начале участка прокладки на неподвижной основе. При недостаточном количестве рабочих допускается осуществлять прокладку способом «петли»: конец кабеля оставляют у барабана вначале участка прокладки и размотку ведут с верха барабана петлей, нижнюю часть которой по мере продвижения рабочих укладывают непосредственно в траншею или на землю у траншеи. По мере выкладки нижней части петли на землю освобождающиеся рабочие переходят к барабану и подхватывают новый участок кабеля. На каждого рабочего должен приходиться участок кабеля, масса которого не превышает 35 кг. Расстояние между соседними рабочими

должно быть таким, чтобы кабель не волочился по земле. До половины строительной длины кабеля петля удлиняется, а затем укорачивается по мере продвижения к концу. В результате весь кабель оказывается вытянутым в одну линию.

5.2.6 При наличии на трассе различных пересечений кабель прокладывается способом «петли», протягивая ее в предварительно проложенной под препятствием трубе.

В отдельных случаях, в соответствии с рабочей документацией, в городах или на территории промышленных предприятий, где может иметь место разработка грунта по трассе после прокладки кабеля, последний должен быть защищен слоем кирпича или бетонными плитами. При этом кабель должен быть предварительно присыпан слоем мягкого грунта толщиной порядка 10 см.

5.2.7 После прокладки кабеля в траншею производят фиксацию его трассы в технической документации и засыпку траншеи с помощью траншеезасыпщиков, бульдозерами, а в стесненных местах – вручную. На городских участках засыпку производят с послойным трамбованием (толщина слоев не более 20 см). На улицах и пересечениях дорог с усовершенствованными покрытиями места разрытий необходимо засыпать песчаным грунтом с послойным трамбованием и поливкой водой.

5.3 Прокладка кабелеукладчиком

5.3.1 Прокладка осуществляется комплексными механизированными колоннами, в состав которых входят строительные машины и механизмы общестроительного назначения (тракторы, бульдозеры, экскаваторы и др.), а также специальные машины и механизмы для прокладки кабеля (кабелеукладчики, тяговые лебедки, пропорщики грунта, машины для прокола грунта под препятствиями и др.).

На рис. 2 изображена принципиальная схема прокладки оптического кабеля кабелеукладчиком.

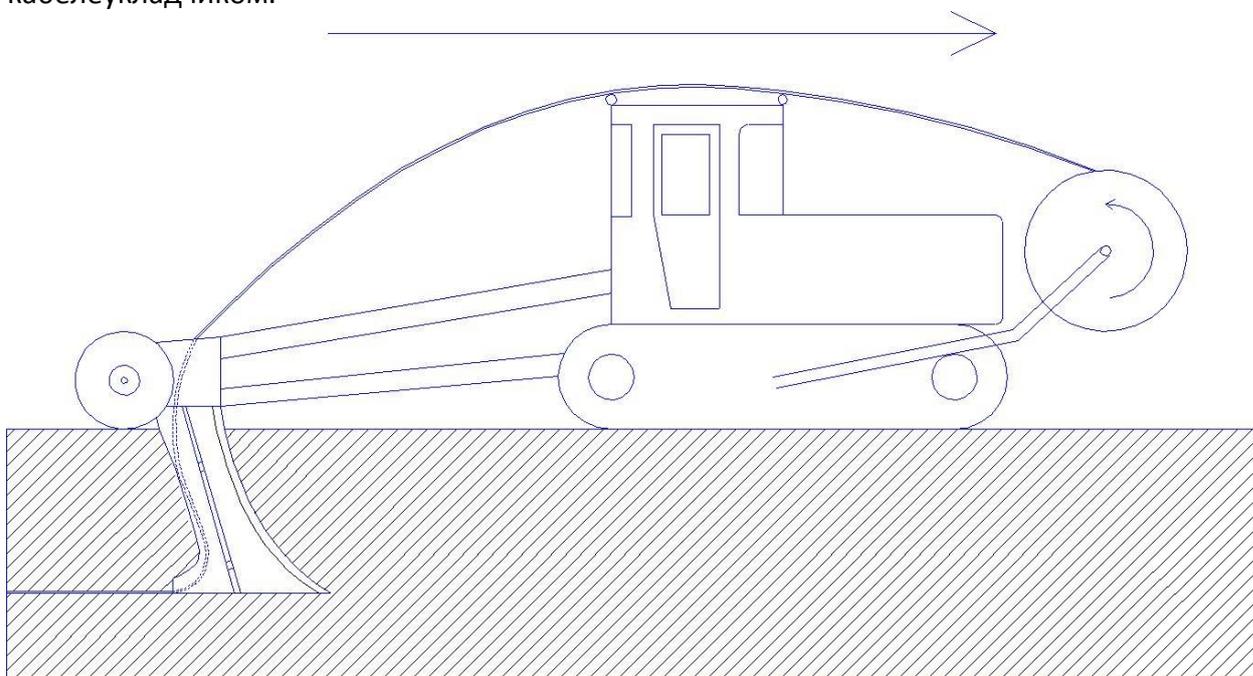


Рис. 2 Прокладка оптического кабеля в грунт кабелеукладчиком

5.3.2 Бестраншейный способ прокладки кабеля с помощью кабелеукладчика благодаря высокой производительности и эффективности является основным. Он широко применяется на трассах с различными рельефами местности и разными грунтами. С помощью ножевого кабелеукладчика в грунте прорезается узкая щель, и кабель укладывается на ее дно, на заданную глубину залегания (1,2-1,4 м). В процессе механизированной прокладки должен производиться непрерывный контроль за глубиной заложения; при этом рабочий нож должен постоянно находиться на заданной глубине. При

отклонении от запроектированной глубины более чем на 10 см (в сторону уменьшения) колонна должна быть немедленно остановлена; прокладка кабеля может быть продолжена только после установления причин, вызвавших выглубление ножа, и их устранения (очистка от корней, удаление посторонних предметов, необходимость замены ножа и др.).

5.3.3 Перед началом работ необходимо с особой тщательностью проверить: исправность всех узлов кабелеукладчика, соответствие типа ножа проектной глубине, прокладки и радиусу изгиба кабеля, отсутствие задиров и острых сварных швов на крышке и во внутренней части кассеты.

5.3.4 Барабаны с поврежденным отверстием (втулкой), предназначенным для стальной оси, на которой вращается барабан, устанавливаются на кабелеукладчик не разрешается. Барабан с кабелем должен быть погружен на кабелеукладчик таким образом, чтобы верхний конец кабеля входил в кассету с верха барабана, как изображено на рис. 2.

5.3.5 Кабель на пути от барабана до выхода из кабеленаправляющей кассеты подвергается воздействию продольного растяжения, поперечного сжатия и изгиба, а в случаях применения вибрационных кабелеукладчиков – вибрационному воздействию. В зависимости от рельефа местности и характера грунтов, конструкции и технического состояния кабелеукладчиков, а также их режимов работы, механические нагрузки могут меняться в широких пределах.

5.3.6 При прокладке ОК кабелеукладчиком недопустимым является вращение барабана под действием натяжений кабеля, возникающих при движении кабелеукладчика по трассе. Особенно опасны рывки кабеля в момент начала движения кабелеукладчика, при прокладке в сложных грунтах, наличии препятствий в грунте и на трассе.

Необходимо обеспечивать принудительное вращение барабана в момент начала движения кабелеукладчика, синхронизацию размотки кабеля с движением кабелеукладчика. После заправки кабеля в кассету ножа кабелеукладчика должна быть создана слабина кабеля (между барабаном и входом в кассету) во избежание повреждения кабеля в начальный момент движения кабелеукладчика. В процессе движения кабелеукладчика необходимо обеспечить равномерное вращение барабанов, исключая резкие рывки и торможение.

5.3.7 Необходимо соблюдать допустимый радиус изгиба оптического кабеля от барабана до укладки на дно щели. Нужно применять кассеты ножа кабелеукладчика, позволяющие соблюсти минимальный радиус изгиба оптического кабеля.

5.3.8 Должны быть исключены случаи засорения кассеты кабелеукладочного ножа и остановок вращения барабана при движении кабелеукладчика. При прокладке следует через каждые 5-6 м осматривать внутреннюю часть кассеты и по мере необходимости очищать ее.

5.3.9 Натяжение оптического кабеля не должно резко изменяться и не должно превышать допустимых значений.

5.3.10 Раздавливающая нагрузка на кабель в кассете кабелеукладчика не должна превышать допустимую.

5.3.11 При необходимости выглубление рабочего органа должно производиться после остановки кабелеукладчика, отрывки траншеи над проложенным кабелем на длине 1,5-2 м и извлечения кабеля из кассеты. Раскопку траншеи следует производить осторожно во избежание повреждения кабеля.

5.3.12 При прокладке оптического кабеля в сложных грунтах обязательно должна применяться предварительная пропорка грунта. Цель предварительной пропорки – обнаружение скрытых препятствий, которые могли бы повредить кабель. При

обнаружении таких препятствий грунт на этих участках разрабатывается с помощью бурильных и взрывных работ или/и с применением специальных машин и механизмов.

5.3.13 На пересечениях с шоссейными, железными дорогами, продуктопроводами и другими коммуникациями оптический кабель затягивают в асбоцементные или полимерные трубы, которые прокладываются открытым или закрытым способами. Прокладка труб под препятствиями, как правило, проводится до прокладки кабеля в районе пересечения. При этом необходимо отдавать предпочтение таким способам, при которых не требуется разрезать кабель. При подходе кабелеукладчика к подземному препятствию оптический кабель сматывают с барабана и укладывают «восьмеркой». Затем протягивают кабель под препятствием в заготовленную трубу, снова наматывают на барабан, заряжают в кассету и продолжают прокладку.

Для сокращения трудоемкости работ на элементарных кабельных участках небольшой длины можно в местах пересечения с большим количеством подземных коммуникаций по согласованию с заказчиком использовать укороченные строительные длины кабеля.

5.3.14 В месте окончания одной строительной длины и начала другой отрывают котлован 3000 * 2000 * 1500 мм. Конец проложенного кабеля освобождают от кассеты. Оставшаяся длина конца кабеля должна обеспечивать технологический запас кабеля (10 м) и длину необходимую для монтажа оптической муфты. С другой стороны котлована заряжают в кассету конец следующей строительной длины кабеля, оставляя ту же длину для создания технологического запаса и монтажа муфты. Оставшиеся в котловане концы кабеля должны быть защищены полиэтиленовыми колпачками.

При разработке котлованов над проложенным кабелем должны быть приняты меры, исключающие повреждение концов кабеля, для чего необходимо: рытье котлована на полную глубину производить в стороне от оси трассы кабельной линии, непосредственно над кабелем снимать грунт с особой осторожностью, не допуская применения ударных инструментов и резких заглуплений лопаты.

6. Разделка кабелей

6.1 Разделку кабеля должен проводить обученный и аттестованный персонал.

6.2 Необходимо пользоваться только специальным набором инструментов для монтажа оптических кабелей.

6.3 Длина разделки указывается в специальных инструкциях по монтажу муфт. Для проведения входного контроля, длина участка разделки составляет не более 300 мм.

6.4 Разделка кабеля марки ДПД должна осуществляться в порядке, описанном ниже.

6.4.1 С помощью роликового ножа (или стриппера) выполнить поперечное вскрытие наружной оболочки кабеля.

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

6.4.3 Плоскогубцами снять наружную оболочку кабеля.

6.4.4 Удалить стеклопрутки кусачками, оставив длину, необходимую для монтажа кабеля в муфту.

6.4.5 С помощью роликового ножа выполнить поперечное вскрытие внутренней оболочки кабеля.

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

6.4.7 Плоскогубцами снять внутреннюю оболочку кабеля.

6.4.8 Удалить обмоточную нить с участка кабеля свободного от оболочек.

6.4.9 С помощью бензина или специальной жидкости D-Gel удалить межмодульный гидрофобный наполнитель.

6.4.10 Раскрутить оптические модули.

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

6.4.12 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.

6.4.13 Аккуратно стянуть оболочку модуля.

6.4.14 Удалить гидрофобный наполнитель специальной жидкостью D-Gel.

6.4.15 Протереть волокна изопропиловым спиртом.

6.5 Разделка кабеля марки ДПС должна осуществляться в порядке, описанном ниже.

6.5.1 С помощью роликового ножа (или стриппера) выполнить поперечное вскрытие наружной оболочки кабеля.

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

6.5.3 Плоскогубцами снять наружную оболочку кабеля.

6.5.4 Удалить проволочную броню, оставив необходимую длину для крепления в муфте и заземления.

6.5.5 С помощью роликового ножа выполнить поперечное вскрытие внутренней оболочки кабеля.

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

6.5.7 Плоскогубцами снять внутреннюю оболочку кабеля.

6.5.8 Удалить обмоточную нить с участка кабеля свободного от оболочек.

6.5.9 С помощью бензина или специальной жидкости D-Gel удалить межмодульный гидрофобный наполнитель.

6.5.10 Раскрутить оптические модули.

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

6.5.12 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.

6.5.13 Аккуратно стянуть оболочку модуля.

6.5.14 Удалить гидрофобный наполнитель специальной жидкостью D-Gel.

6.5.15 Протереть волокна изопропиловым спиртом.

7. Монтаж муфт

7.1 Монтаж осуществляется с применением оптических муфт производства «Связьстройдеталь».

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

7.3 Для выполнения работ по монтажу муфты, укладки ее после монтажа и выкладки запаса кабеля на случай вскрытия в процессе эксплуатации должен быть вырыт котлован (в соответствии с пунктом 5.3.14 настоящей инструкции).

7.4 Разделка кабеля производится на длине, необходимой для монтажа муфты. Необходимо сделать технологический запас кабеля не менее 10 м с каждой стороны.

7.5 Далее нужно произвести монтаж оптической муфты в соответствии с инструкцией по монтажу муфты. По окончании монтажа провести измерения затуханий в каждом волокне монтируемого кабеля. Затем поместить оптическую муфту в чугунную или пластмассовую защитную муфту и герметизировать. Технологический запас кабеля смотать в бухту диаметром не менее метра и уложить на дно котлована вместе с герметизированной защитной муфтой.

7.6 Наметить место установки замерного столбика, на расстоянии 10 см от оси линии, по длине линии в месте укладки муфты.

Присыпать котлован на 0,5 - 0,7 м. В грунтах с каменистыми включениями или при наличии крупных смерзшихся комков предварительно присыпать муфту и кабель мягким грунтом на 15 - 20 см.

В местах оборудования КИП затянуть в канал столбика выводные провода. Утрамбовать грунт, особенно около места установки столбика. Установить замерный столбик так, чтобы он выступал над поверхностью земли на 0,5 м. Засыпать котлован, плотно утрамбовав грунт. Остаток грунта уложить над котлованом горкой.

8. 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.