

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «СОКК»

А.И. Вырыпаев

2007 г.



**Инструкция по монтажу
самонесущего диэлектрического оптического кабеля связи
типа ОКЛЖ на воздушных линиях электропередачи**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Конструкция кабелей.....	3
3. Основные положения по подвеске и эксплуатации кабелей.....	5
4. Технология монтажа	7
5. Транспортировка оптического кабеля	8
6. Транспортировка раскаточных машин	10
7. Раскаточные ролики	10
8. Лидер-трос.....	11
9. Устройство предотвращения скручивания	11
10. Подготовка к протяжке	12
11. Протяжка.....	16
12. Регулировка стрел провеса и закрепление	16
13. Прокладка кабеля в опоре	19
14. Перекладка промежуточных опор.....	20
15. Точки сращивания	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
Рекомендуемые диаметры и радиусы изгибов для кабелей типа ОКЛЖ при монтаже.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
Руководство по эксплуатации муфт МТОК 96Т(Т1)-О1-IV.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
Инструкции по монтажу спиральной арматуры типа НСО-... и ПСО-... ..	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
Руководство по применению виброгасителей	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (изм.6)	
Рекомендуемый перечень инструментов для разделки кабеля (НИМ-25).....	58
Лист регистрации изменений.....	59

1. Введение

Настоящая инструкция содержит описание основных методов монтажа самонесущих диэлектрических оптических кабелей связи марок ОКЛЖ-01... и ОКЛЖ-Т-01... (далее по тексту – кабели), ТУ 3587-005-43925010-98, производства ЗАО "Самарская оптическая кабельная компания" (ЗАО «СОКК») при организации волоконно-оптических линий связи по опорам как существующих, так и вновь строящихся воздушных линий электропередачи (ВОЛС-ВЛ).

Кабели марки ОКЛЖ-01... допускается подвешивать на ВЛ от 0,4 кВ до 35 кВ без расчета потенциала электрического поля в точках подвеса. При подвеске кабелей марки ОКЛЖ-01... на ВЛ 110 кВ и выше наведенный потенциал электрического поля не должен превышать 12 кВ в точках подвеса.

Кабели марки ОКЛЖ-Т-01... допускается подвешивать на ВЛ 110 кВ и выше при наведенном потенциале электрического поля в точках подвеса не более 25 кВ.

Соединение строительных длин кабелей производится с использованием муфт типа МТОК 96Т(Т1) ТУ 5296-016-27564371-99 производства ЗАО "Связьстройдеталь". Допускается использование муфт других производителей при предоставлении «Акта приемки» кабелей марки ОКЛЖ в «ФСК ЕЭС» с муфтами других производителей. *(изм.2)*

Монтаж кабелей на опорах ВЛ рекомендуется производить в комплекте со следующей арматурой подвески и виброгасителями производства фирмы ЗАО «Электросетьстройпроект» (ЗАО ЭССП):

- Натяжные спиральные зажимы типа НСО... (ТУ 4991-003-27560230-95);
- Поддерживающие спиральные зажимы типа ПСО... (ТУ 3449-016-27560230-97, ТУ 3449-023-27560230-05); *(изм.3)*
- Виброгасители типа ГВ... (ТУ 3449-081-27560230-04)

Монтаж кабелей на опорах ВЛ рекомендуется также производить со спиральной арматурой производства ООО «САРМАТ» – типа ЗНС-Д... и типа ЗПС-Д... (ТУ 3449-001-91673199-2012) *(изм.5)*

Для гашения вибрации рекомендуются также виброгасители ГВС или ГВУ производства филиала ОАО "Инженерный центр ЕЭС" - "Фирма ОРГРЭС", выпускаемые в соответствии ТУ-3449-004-0011 3483-00.

Допускается, по согласованию с Поставщиком кабеля, проводить монтаж с применением арматуры подвески (спирального типа) и виброгасителей других производителей по предоставлению «Акта приемки» кабелей марки ОКЛЖ в «ФСК ЕЭС» с арматурой подвески других изготовителей и по представлению протоколов испытаний виброгасителей других производителей. *(изм.2)*

2. Конструкция кабелей

Самонесущие диэлектрические волоконно-оптические кабели, производства ЗАО «СОКК» имеют модульную конструкцию сердечника со свободной укладкой волокон в модулях, центральный силовой элемент (диэлектрический стержень), повив (повивы) арамидных нитей и пластмассовые оболочки – одну или две внутренние (промежуточные) оболочки и наружную (защитную) оболочку (см. рис.1 и 2). Кабели были разработаны для создания систем электросвязи большой емкости путем строительства ВОЛС-ВЛ.

В технической документации ЗАО «СОКК» представлен ряд базовых конструкций кабелей со значением максимально допустимой растягивающей нагрузки (МДРН) от 3,5 кН до 40 кН и количеством оптических волокон – до 144 ОВ. Если физико-механические параметры этих кабелей не удовлетворяют требованиям Заказчика, то ЗАО «СОКК» может предложить оптимальную конструкцию в соответствии требованиям конкретного проекта или технического задания, под конкретные условия эксплуатации.

При этом не требуется никаких специальных разработок и испытаний кабеля на соответствие требованиям нормативной технической документации и дополнительной сертификации, т.к. при проведении типовых испытаний и экспертизе оценивалось идеология расчета конструкций, технология производства и методы монтажа кабелей.

Схемы кабелей представлены на рисунках 1 и 2.

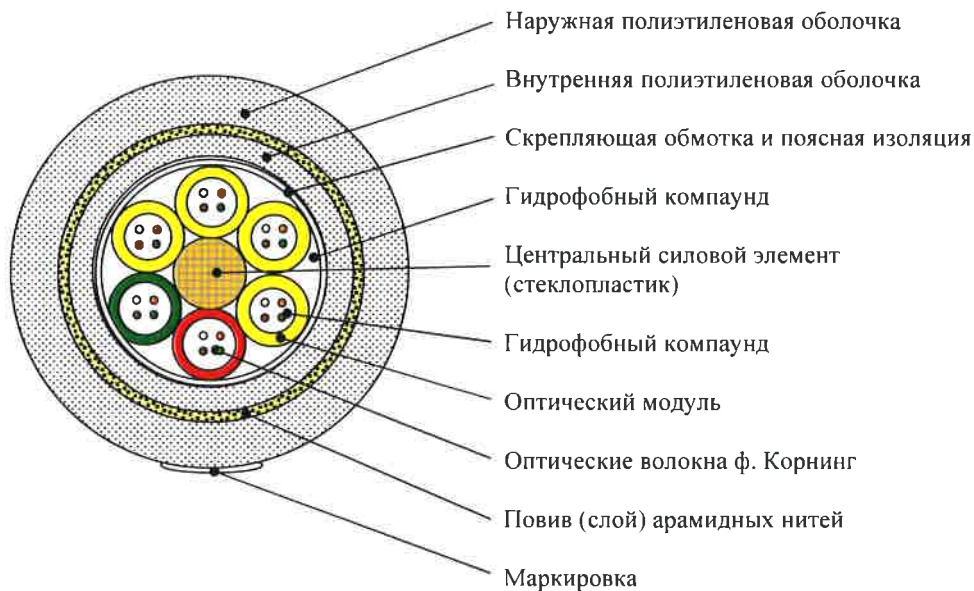


Рис.1 Схема кабеля типа ОКЛЖ-01- ... ОКЛЖ-Т-01- ... (с одной внутренней пластмассовой оболочкой)

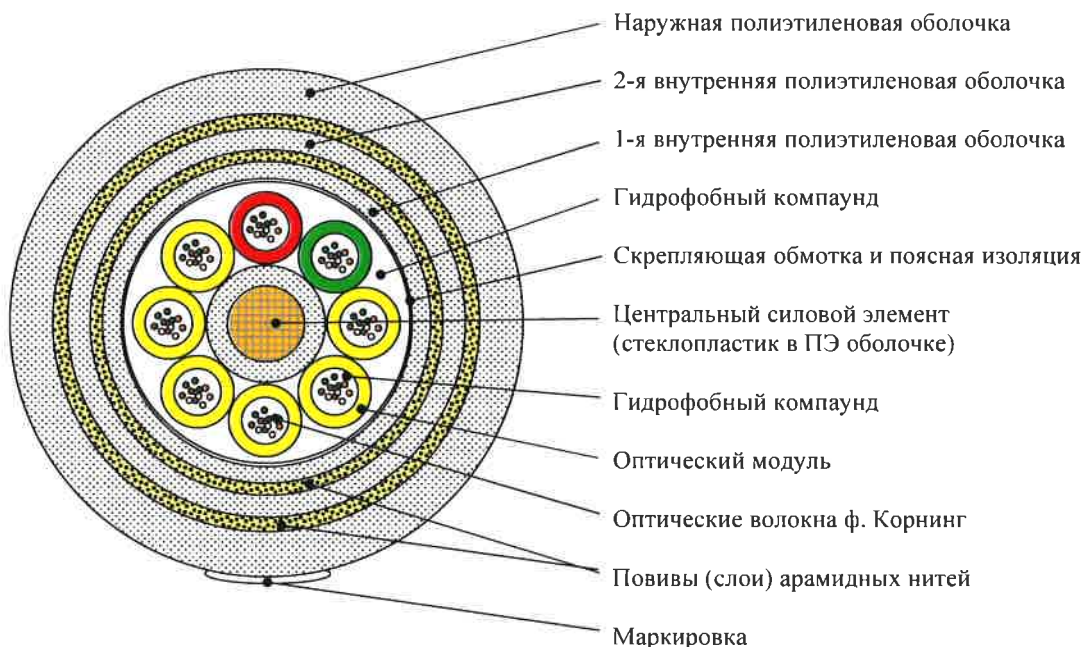


Рис. 2. Схема кабеля типа ОКЛЖ-01- ... ОКЛЖ-Т-01- ... (с двумя внутренними пластмассовым оболочками)

3. Основные положения по подвеске и эксплуатации кабелей

Из всех известных типов оптических кабелей, предназначенных для организации ВОЛС-ВЛ, только самонесущий подвешивается в межфазном пространстве и является дополнительным и самостоятельным элементом ВЛ. В ряде случаев организация ВОЛС-ВЛ путем подвески самонесущего кабеля определяется возможностью его подвески без отключения ВЛ на период монтажа кабеля. Для обеспечения надежной эксплуатации ВОЛС-ВЛ с подвеской самонесущего кабеля на действующих ВЛ необходимо провести расчеты по механической прочности опор и определить возможность его подвески без их существенной реконструкции, а так же провести работы по созданию узлов для его подвески на опорах ВЛ.

Защита оптического сердечника кабеля и силовых элементов (арамидных нитей) от воздействия окружающей среды (влаги и загрязнения) обеспечивается полимерными оболочками кабеля. Поэтому особенно актуальной является задача сохранения целостности наружной полиэтиленовой оболочки в течение всего срока службы кабеля.

Проектирование подвески самонесущих кабелей должно проводиться с тщательным выбором точек подвеса кабеля с учетом конкретной конфигурации опор, класса напряжения ВЛ и состояния атмосферы (с учетом вероятности дополнительного загрязнения от промышленных предприятий и сельскохозяйственных угодий).

Самонесущие диэлектрической кабели не экранированы от электрического поля ВЛ и подвергаются его воздействию на протяжении всего срока службы. Это приводит к электрическому старению их оболочек, обусловленному следующими факторами:

- Зажим, при помощи которого кабель крепится к опоре ВЛ, заземлен, т.е. его потенциал равен нулю. В пролете линии кабель оказывается в электрическом поле, которое определяется потенциалами фазных проводов ВЛ. Таким образом, возникает разность потенциалов между точкой крепления кабеля в зажиме и его частью, находящейся в пролете. В случае увлажнения и загрязнения поверхности кабеля, в покрывающей ее водяной пленке начинает протекать ток, обусловленный этой разностью потенциалов. Поскольку водяная пленка неравномерно распределена по поверхности, то отдельные участки (наиболее тонкие и потому обладающие наибольшим сопротивлением) будут подсыхать. При этом значительная часть общей разности потенциалов оказывается приложенной к этим небольшим по размерам подсохшим участкам, что приводит к развитию скользящих по поверхности наружной оболочки кабеля электрических разрядов. Последние и вызывают постепенное разрушение оболочки кабеля. Данное явление имеет название трекинг.
- Края проволок, из которых состоит спиральная арматура, также оказываются в электрическом поле, созданном фазными проводами линии. Если напряженность поля достаточно велика, то края проволок начинают коронировать. Воздействие на поверхность оболочки кабеля самого коронного разряда (в лавинной или стримерной форме), а также продуктов реакций, протекающих в нем, со временем приводит к разрушению оболочки.

Чтобы предотвратить явление трекинга в процессе эксплуатации необходимо выбирать точки подвеса самонесущего диэлектрического кабеля путем расчета наведенного потенциала электрического поля. Величина потенциала электрического поля не должна превышать величины указанной производителем кабеля. Примеры расчета наведенного потенциала электрического поля приведены на рис.3.

Чтобы предотвратить явление коронного разряда на концах зажимов (протектора) необходимо, чтобы проволоки из которых выполнены зажимы (протекторы) имели диаметр более 1,5 мм, а также их концы имели сферическую форму и не имели зазубрен и сколов. При монтаже кабеля на ВЛ 110 кВ и выше особое внимание должно уделяться качеству обработки краев проволок зажимов (протектора), все проволоки зажима (протектора) должны быть уложены ровно и не выходить за край зажима (протектора).

Важным критерием выбора точки подвески самонесущего кабеля является вероятность его

сближения (схлестывания) с фазными проводами ВЛ при воздействии ветровых и гололедных нагрузок, и их сочетаний. Поэтому при проектировании подвески самонесущих кабелей должны быть выбраны такие точки подвеса и стрелы провеса кабеля, чтобы исключить явление схлестывания.

При выборе точек подвеса кабеля следует соблюдать минимальные допустимые расстояния до объектов на местности вдоль трассы ВЛ и до фазных проводов с учетом воздействия ветровых и гололедных нагрузок, и их сочетаний, а так же с учетом вытяжки кабеля.

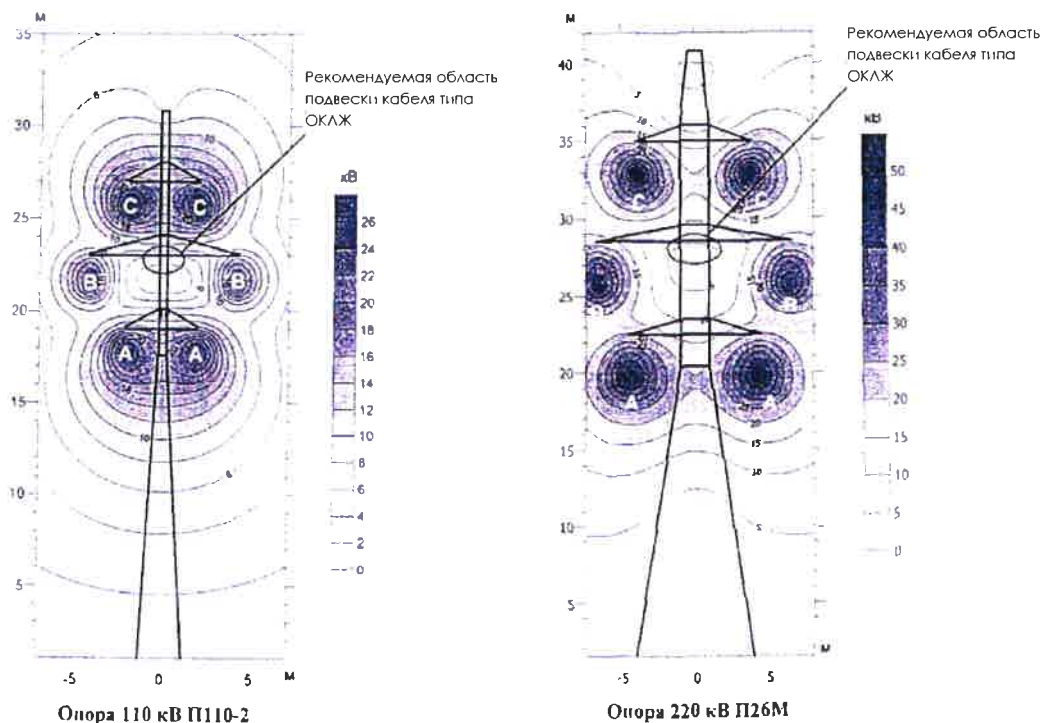


Рис.3 Пример подвески кабеля в межфазовом пространстве на опорах 110/220 кВ

Физико-механические параметры самонесущих кабелей и сталеалюминевых проводов значительно отличаются друг от друга, что приводит к различным кривым провисания. Поэтому необходимо моделировать поведения кабеля в пролете с учетом его вытяжки при различных климатических условиях, с тем, чтобы предотвратить явление схлестывания с фазными проводами. Наибольшее внимание следует уделять пролетам с изменением угла трассы, а также пролетам с различным уровнем подвески самонесущего кабеля.

Рекомендуется: проводить расчет подвески самонесущего кабеля в анкерном пролете в следующем порядке:

- на конкретном анкерном участке выбирается пролет максимальной длины, для которой проводится расчет стрел провеса и тяжений в различных климатических режимах и определяется монтажное тяжение;
- в соответствии с монтажным тяжением в максимальном пролете проводят расчет стрел провеса в других пролетах анкерного участка.

Необходимо учитывать, что качественная и надежная эксплуатация подвесного кабеля возможна при полной его адаптации с соединительными муфтами и арматурой подвески. Поэтому, монтаж кабеля должен производиться только с арматурой подвески и соединительными муфтами, рекомендованными ЗАО «СОКК».

Для обеспечения надежной эксплуатации ВОЛС-ВЛ монтажные работы должны производиться в соответствии с приведенными инструкциями по монтажу кабеля, муфт и арматуры подвески.

4. Технология монтажа

Главная особенность технологии монтажа самонесущих оптических кабелей на ВЛ состоит в том, что раскатка кабеля производится под тяжестью через систему роликов, смонтированных на опорах вблизи его точек подвеса. Технология направлена на то, чтобы в процессе монтажа исключить возможность каких-либо повреждений кабеля. Это достигается применением особых приемов, специального оборудования и приспособлений, позволяющих ограничить влияние различных механических нагрузок (растяжения, изгибы, раздавливание, кручение и др.) в пределах допустимых значений, заданных изготовителем кабеля.

Для подвески кабелей используются специальные натяжные, поддерживающие и фиксирующие (спуски) зажимы, имеющие необходимую прочность заделки и раздавливающую нагрузку и не вызывающие деформацию кабеля, которая могла бы потенциально привести к повреждению оптических волокон.

На рис. 4 показана типовая схема протяжки оптического кабеля.

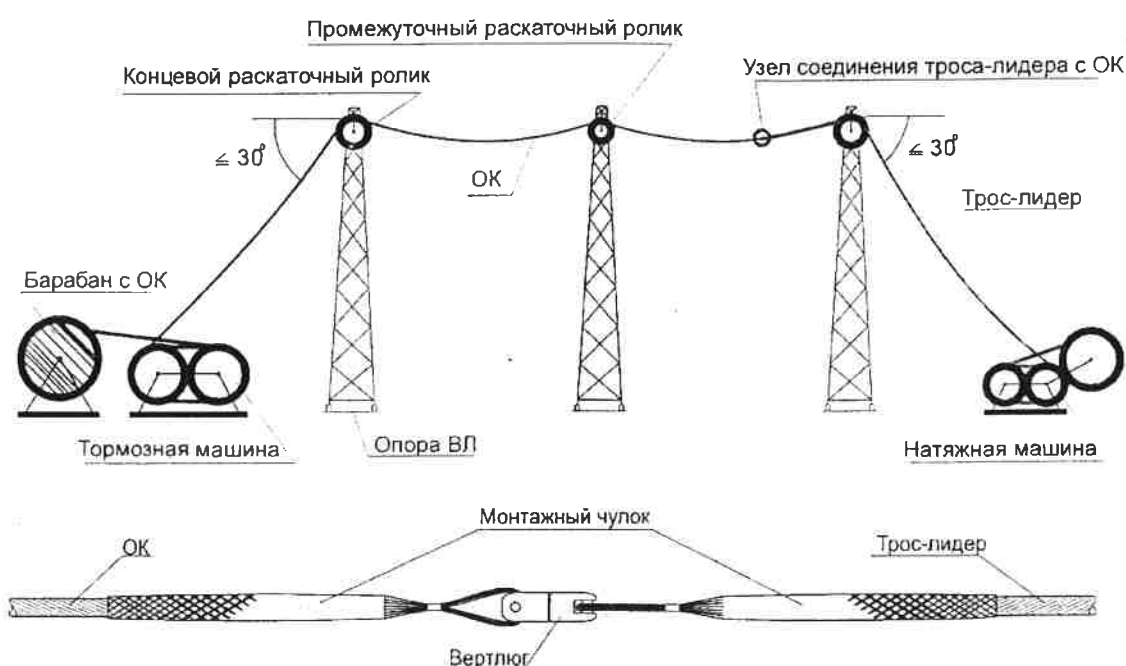


Рис. 4

Строительные длины кабеля должны выбираться таким образом, чтобы сращивание приходилось на заранее определенные опоры по концам участка протяжки.

Строительные длины определяются на стадии проектирования, и изготовитель производит кабель определенными длинами для каждого конкретного участка ВЛ, в соответствии с заказом.

При протяжке кабеля нужно быть внимательным, чтобы не повредить кабель. Избегайте острых изгибов кабеля и образования петель, принимайте меры предосторожности во избежание раздавливания кабеля во время установки его на место. Механические и оптические характеристики кабеля могут быть потенциально ухудшены в процессе его дальнейшей эксплуатации, если во время монтажа кабель подвергался чрезмерному натяжению и изгибам со слишком маленьким радиусом.

Всегда соблюдайте рекомендованные значения параметров – максимальное натяжение при протяжке и минимальный радиус изгиба.

Монтажник должен быть хорошо знаком с методами монтажа традиционных воздушных грозозащитных тросов и проводов ВЛ, хорошо знать и всегда соблюдать правила техники безопасности при работе на ВЛ.

Данная инструкция по монтажу не должна заменять никакие установившиеся меры и приемы обеспечения безопасности.

Перед началом работ составляется график отключений пересекаемых ВЛ и ВЛ, по которой будет производиться монтаж, согласованный с эксплуатирующими организациями.

Руководитель работ определяет места установки и тип применяемых защит инженерных сооружений, места установки натяжной и тормозной машин, тип применяемых роликов, распределяет с бригадами работы по звеньям комплексной бригады.

5. Транспортировка оптического кабеля

Кабель должен транспортироваться только на барабане завода-изготовителя. Как исключение допускается транспортировка кабеля в бухте длиной до 50 м (внутренний диаметр бухты - не менее 1 м).

Транспортировка и хранение барабанов с кабелем должны осуществляться только в вертикальном положении (рис. 5) во избежание нарушения порядка намотки ОК на барабане, что может вызвать повреждение защитной оболочки кабеля и волокон при раскатке.

При сматывании кабеля с барабана должны быть использованы козлы или другие специальные раскаточные приспособления.

При складировании барабанов с кабелем не допускается установка их друг на друга во избежание повреждения кабеля щеками барабанов (рис. 6).

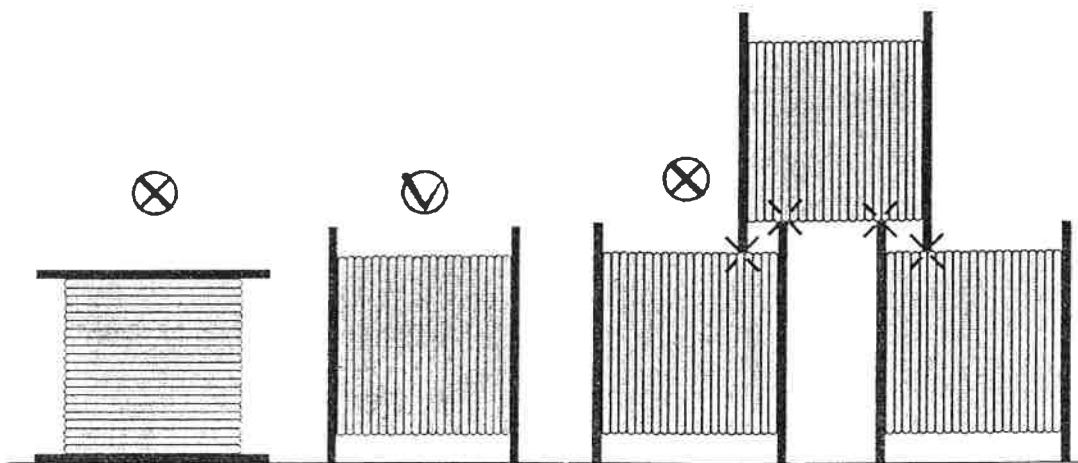


Рис. 5

Рис. 6

При транспортировке барабан с кабелем должен быть надежно закреплен, чтобы не допустить его произвольного перемещения, например, в специальных кассетах. (рис. 7).

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

Не допускается скатывание барабана с кабелем с горок, сбрасывание их с транспортных средств!

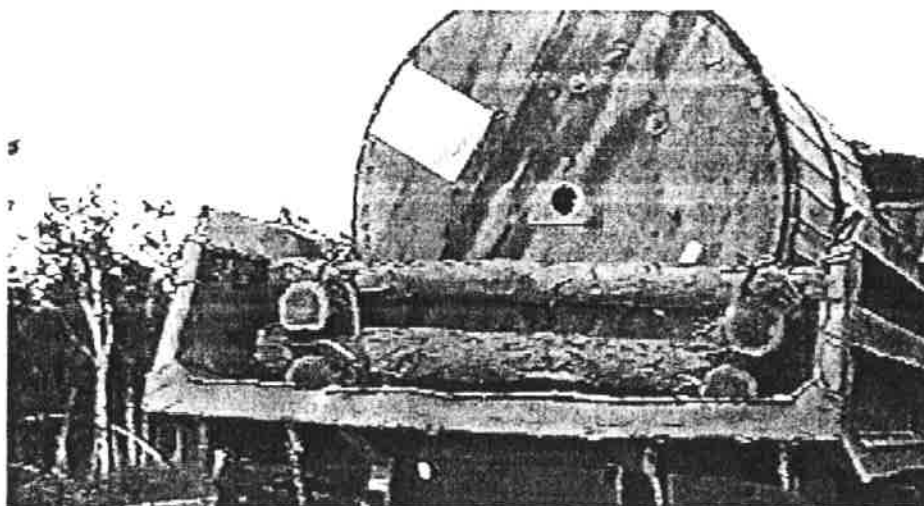


Рис. 7. Способ фиксации барабана с кабелем при транспортировке.

На рисунке 8 показана схема строповки барабана с кабелем.

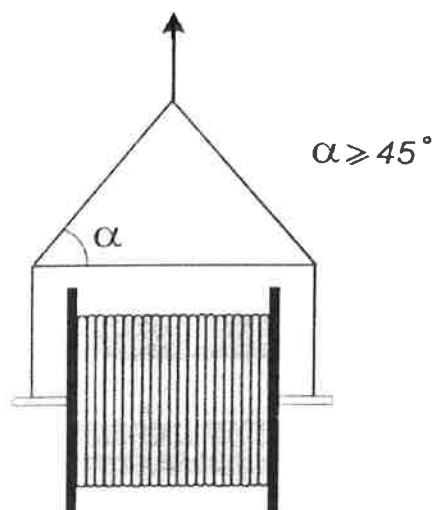


Рис. 8.

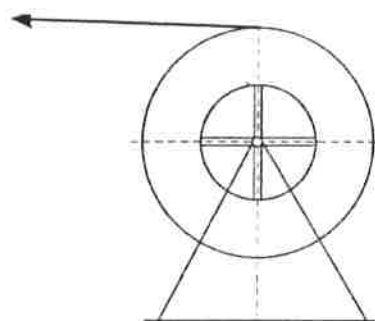


Рис. 9.

При раскатке, кабель с барабана должен сматываться с верхней его части (рис. 9).

Нижний конец кабеля выведен на внешнюю сторону щеки барабана. Необходимо защитить его во время всего цикла монтажа.

Оба конца кабеля на заводе-изготовителе закрываются специальными герметизирующими колпачками, которые необходимо сохранять в течение всего цикла монтажа.

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

Внимание! Обшивка барабана снимается только перед началом работ после установки барабана на козлы с разрешения ответственного руководителя работ.

6. Транспортировка раскаточных машин

К месту работ раскаточные машины должны доставляться в кузовах грузовых автомобилей и быть тщательно закреплены.

Строповку раскаточных машин, при их погрузке и выгрузке, разрешается осуществлять только за специальные скобы.

В труднопроходимых местах (болота, просеки и т. д.), где не могут двигаться колесные автомобили, раскаточные машины необходимо перевозить в специальных приспособлениях – «пенах» (металлические короба), предварительно закрепив раскаточную машину (рис. 10).

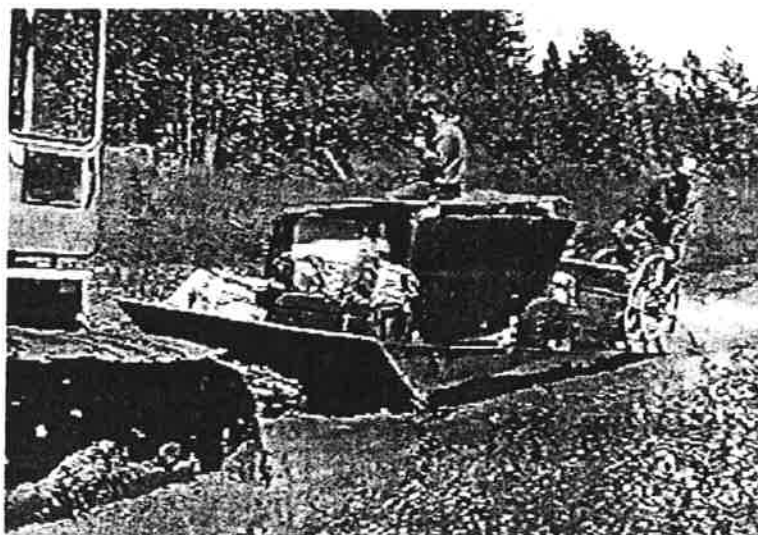


Рис. 10

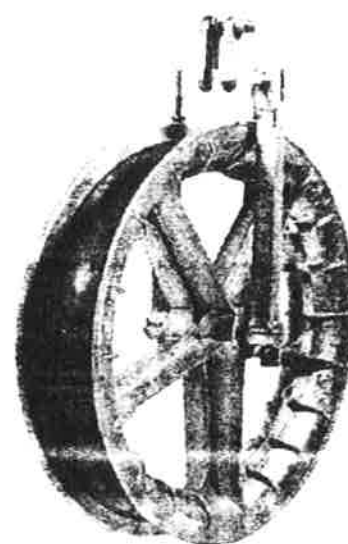
В некоторых случаях, на небольшие расстояния (до 10 км), можно перевозить машины как прицепы. Скорость такой перевозки определяется состоянием дороги, но не более 20 км/час.

7. Раскаточные ролики

Ролики, применяемые для раскатки кабелей, должны иметь полиуретановое или резиновое покрытие (рис. 11). Покрытие должно быть без выбоин или других повреждений, которые могли бы вызвать повреждения оболочки кабеля.

Рекомендуемый диаметр раскаточного ролика на промежуточных и анкерно-угловых опорах с углом поворота менее 5 град. должен составлять не менее 40 наружных диаметров кабеля. Канавки ролика должны быть не менее чем на 40 мм глубже и на 40 мм шире диаметра кабеля.

На крайних опорах, а также на анкерно-угловых опорах с углом поворота более 5 град. (но не более 60 град.), а также на высотных опорах должны применяться прорезиненные раскаточные ролики с диаметром по желобу не менее 60 диаметров кабеля. На угловых опорах с углом поворота более 60 град. должны применяться ролики большего диаметра (1000 мм) или «тандемы» из двух и более роликов (рис. 12).



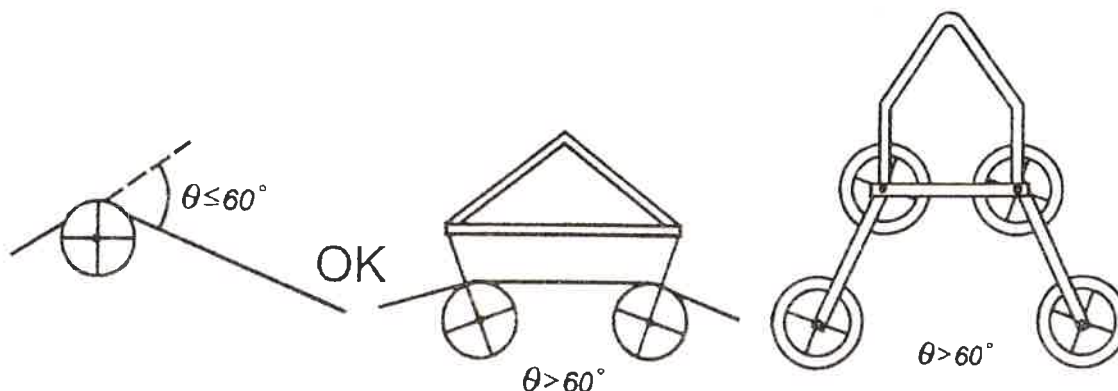


Рис. 12. Варианты прохода угловых опор при различных углах поворота трассы ВЛ.

Недопустимо подвешивать два или более отдельных раскаточных ролика при прохождении одного поворота на опоре. Система роликов должна быть объединена общей рамой и вся система в целом должна крепиться к одной точке на опоре.

Раскаточные ролики разрешается спускать с опор только при помощи веревки или в корзине «телевышки».

Раскаточные ролики периодически необходимо смазывать.

8. Лидер-трос

В качестве лидер-троса применяют специальный синтетический канат, имеющий малое закручивание и имеющий требуемую прочность. Конструкция каната может быть с параллельно уложенными несущими прядями в защитной оболочке или трубчатое сечение крестовой свивки. (Рис. 13)

Строительная длина лидер-троса должен быть – (длина самонесущего кабеля плюс 6 высот до точки подвеса на опоре) метров.

Допускается (только на отключенных ВЛ) применение в качестве лидер-троса многопроволочного металлического каната крестовой свивки.



Рис. 13. Синтетический трос-лидер.

9. Устройство предотвращения скручивания

В процессе монтажа не допускается осевое кручение кабеля. Для компенсации возможных крутильных усилий, передаваемых от тягового троса на кабель, применяют устройство, в виде осевого шарнира, предотвращающее закручивание – вертлюг (рис. 14). Он устанавливается между лидер-тросом и кабелем (рис.4).



Рис. 14

10. Подготовка к протяжке

10.1. Устройство защит

Защита выполняется в тех местах, где монтируемый самонесущий кабель проходит над ВЛ, другими кабелями и линиями связи, железными и автомобильными дорогами, фарватерами и другими сооружениями или территориями, где из-за возможного ослабления тяжения или падения кабеля может возникнуть опасная ситуация. Защита может быть выполнена из подходящих порталов, изготовленных из стальных труб, бревен, уголков, на которых натягивается сеть из капроновой веревки большего диаметра, устанавливаемая в местах, где линия пересекает защищаемый объект.

Защита может быть выполнена в виде ролика-ловушки, подвешенного на фазные провода под монтируемым тросом (рис.15). Количество устанавливаемых защитных роликов-ловушек необходимо определять на каждое пересечение отдельно. Следует учесть, что в случае падения или обрыва кабеля (лидера- троса) его провис между защитными роликами не нарушит допустимый габарит (по условиям безопасности) до пересекаемого объекта

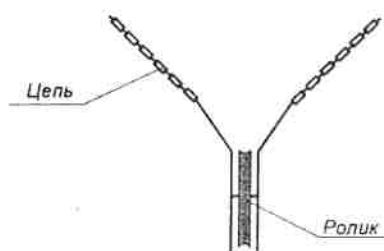


Рис. 15 Ролик-ловушка.

О работах по установке защит необходимо заблаговременно известить владельцев пересекаемых объектов.

Если защита не может быть установлена безопасно, то с владельцами объектов необходимо согласовать меры, обеспечивающие безопасное производство работ.

10.2. Установка натяжной и тормозной машины

Натяжная машина должна иметь лебедку с плавно изменяющейся скоростью протяжки, устройством реверса, прибор изменения тягового усилия, ограничитель заданного максимального тяжения (рис. 16).

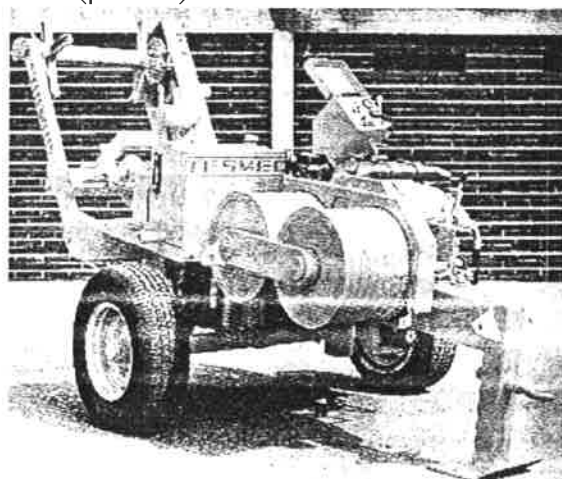


Рис. 16 Натяжная машина.

Внимание! Самонесущий кабель нельзя наматывать на лебедку натяжной машины, так как кабестаны имеют малый диаметр (400 мм), что может привести к деформации кабеля и повреждению оптических волокон.

Тормозная машина должна создавать плавно регулируемые усилия торможения и иметь прибор измерения натяжения кабеля. Рекомендуется использовать тормозное устройство со сдвоенными тормозными барабанами большого диаметра, рабочие поверхности которых защищены неопреновым покрытием (рис. 17).

Устройство торможения должно поддерживать требуемое натяжение кабеля на различных скоростях протяжки. Минимальный диаметр тормозных барабанов должен быть не менее 70 диаметров кабеля. Барабаны тормозной машины, а также другое силовое оборудование должны иметь грузоподъемность по тяжению не менее 15 кН.

ВНИМАНИЕ! Не допускается производство работ без тормозной машины! *(изм.5)*

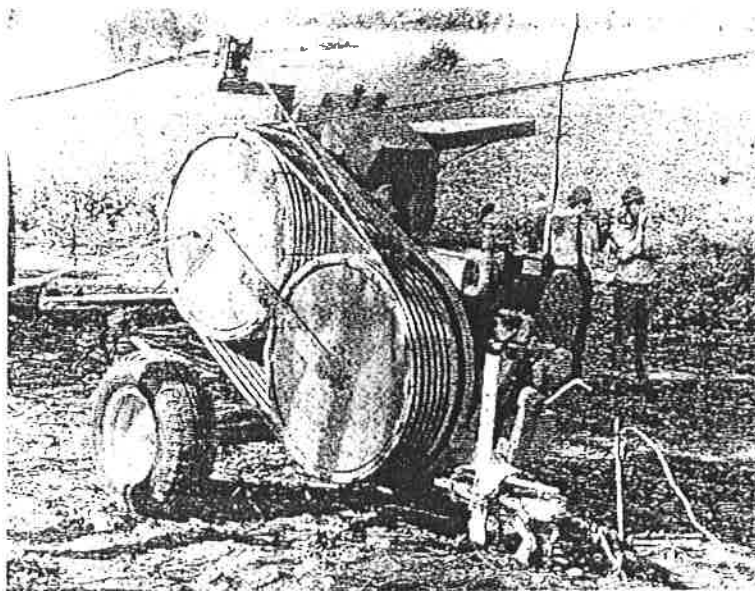


Рис. 17. Тормозная машина.

Тормозная и натяжная машины устанавливаются на спланированных площадках. Расстояние до концевых опор должно быть не менее двух высот до точек подвеса. В этом случае углы захода кабеля (лидер-троса) на концевые ролики со стороны машин должны составлять не более 30° (рис. 4). Расстояние от опор до машин может изменяться в зависимости от рельефа местности. Расположение машин должно обеспечивать отсутствие трения кабеля о реборды роликов, касания токоведущих частей ВЛ и элементов опоры.

На место установки тормозной машины доставляется барабан с кабелем. Выгружается с помощью крана и устанавливается на раскаточные козлы, оборудованные механическим тормозом (рис. 18). Он предотвращает инерционную раскрутку барабана в моменты остановок протяжки. Барабан с кабелем должен иметь строительную длину, соответствующую длине монтируемого пролета, а его номер проектного номеру барабана на данный участок. После разрешения руководителя работ с барабана снимается обшивка. В любом случае обшивка с барабана снимается после его установки на раскаточные козлы.

Барабан с кабелем устанавливается на расстоянии 5-6 м от тормозной машины и надежно закрепляется якорями (например, металлическими уголками, вбиваемыми в грунт) или иными способами в зависимости от конструкции машины.

Барабан на козлах устанавливается таким образом, чтобы кабель сходил с верха барабана, а ось вращения горизонтальна.

Перед началом работы необходимо проверить состояние внутренних сторон щек барабана. Удалить посторонние предметы. Гвозди, выступившие при транспортировке, необходимо «утопить» внутрь древесины.

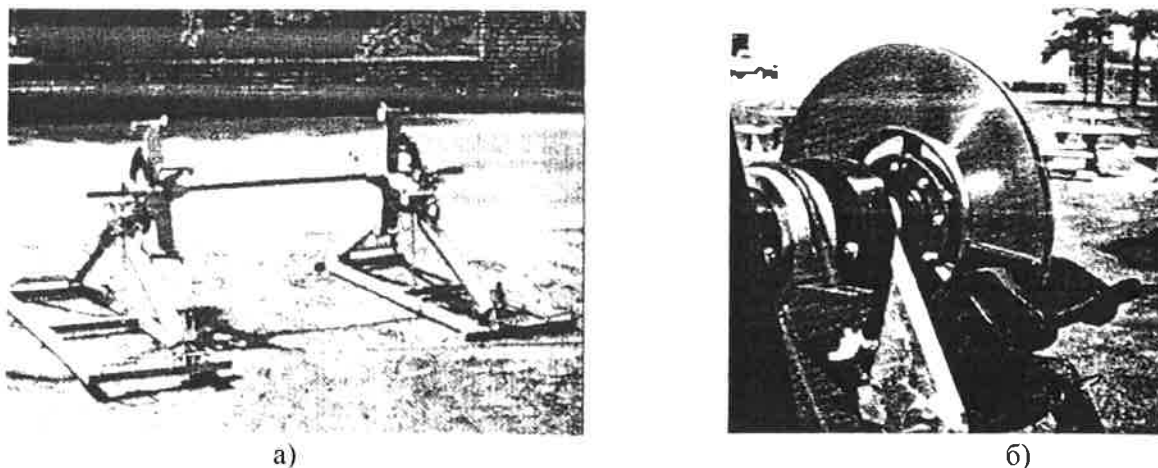


Рис. 18 Раскаточные козлы (а) и их тормозное устройство (б)

Заземлить козлы с барабаном и саму тормозную машину. В случае использования металлического лидер-тороса, на него, вблизи машины, должно быть установлено скользящее заземление (рис. 19).

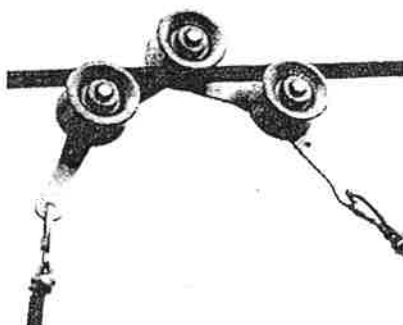


Рис. 19 Роликовое заземление

10.3. Подготовка схемы протяжки

После установки раскаточных роликов на опорах вблизи узлов подвески кабеля приступают к монтажу лидер-троса в раскаточные ролики по всей длине протяжки кабеля.

Барабан с лидер-тросом целесообразнее разместить на натяжной машине и в режиме реверса подавать трос в пролет, вытягивая его каким-либо мобильным натяжным механизмом (автомобилем, кабестаном и т. п.), заправляя в раскаточные ролики.

При заправке в раскаточные ролики и при обходе препятствий выполняйте временную анкеровку лидер-троса (фиксацию его минимального монтажного тяжения) для предотвращения его провисания и волочения по земле.

При большой длине монтажного участка необходимую длину лидер-троса можно составлять из нескольких строительных длин, выполняя их соединения при помощи специальных соединительных скоб (рис. 20).

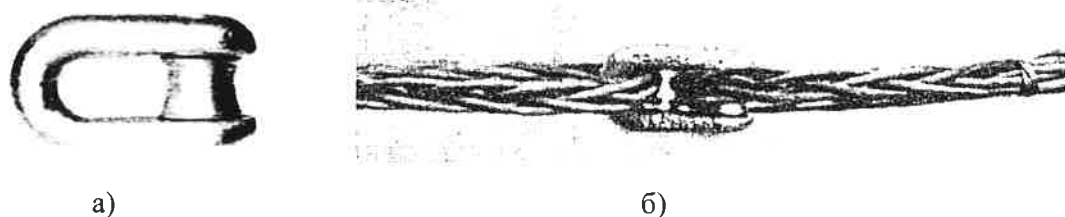


Рис. 20 Соединительная скоба (а); соединение строительных длин лидер-троса (б)

После укладки лидер-троса в раскаточные ролики по всей длине протяжки кабеля подведите его конец к тормозной машине. Зафиксируйте необходимое тяжение смонтированной строительной длины лидер-троса.

- Установите монтажный чулок на конец кабеля. Зафиксируйте край чулка на кабеле с помощью установки нескольких бандажей (2-х или 3-х). Для проволочных бандажей надо применять мягкую (вязальную) стальную проволоку диаметром 0,8 - 1,0 мм. Крайний проволочный бандаж и конец чулка покройте двумя слоями изоляционной ленты с заходом на оболочку кабеля на 30-50 мм (рис. 21).

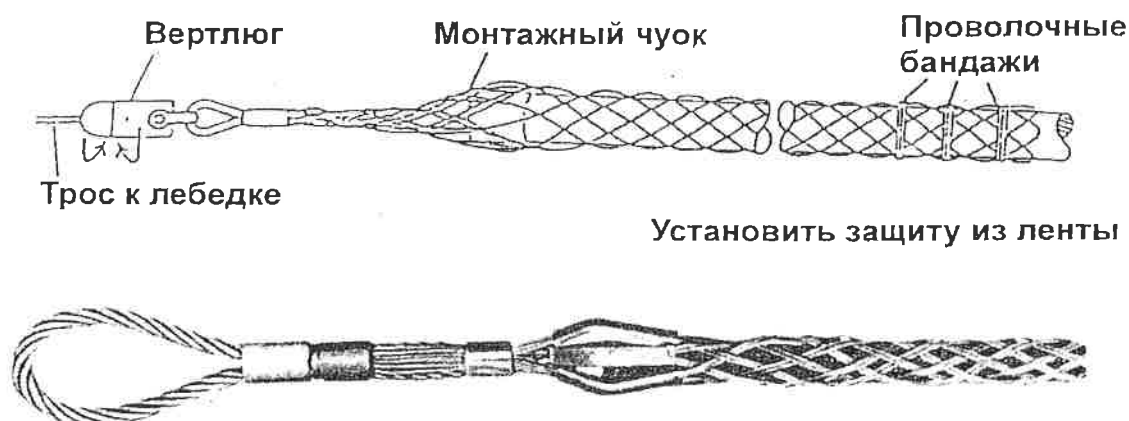


Рис. 21 Монтажный чулок

- Заправьте веревку в барабаны тормозной машины. Соедините ее с кабельным захватом (монтажным чулком), установленным на конец кабеля, и втяните кабель в канавки кабестанов.
- Монтажный чулок через вертлюг соедините с лидер-тросом.

Обратить внимание на отклонение раскаточного ролика в тех случаях, когда применяются ролики большого диаметра (особенно тяжелые), а также, когда пролеты, примыкающие к анкерно-угловой опоре сравнительно короткие. В этом случае раскаточные ролики могут не отклоняется в плоскость кабеля (лидер-троса) и при протяжке он может выскочить из канавки ролика. Во избежание этого устанавливается подпорка, отклоняющая раскаточный ролик от опоры, или применяется комбинация роликов меньшего диаметра.

Тормозная машина готова к работе. Монтируемый участок готов к протяжке.

11. Протяжка

Команду на начало протяжки подает ответственный руководитель работ после установки устойчивой двусторонней радиосвязи между операторами раскаточных машин, бригадирами, монтажниками-верхолазами и т. д. При прерывании радиосвязи работы немедленно прекращаются.

Сначала тормозная машина начинает медленно отпускать кабель, увеличивая его стрелу провеса, и только после этого натяжная машина начинает вытягивать лидер-трос. Начальная скорость протяжки (5 м/мин) может быть увеличена после прохождения кабельного захвата первой опоры до 100 м/мин.

Тормозной машиной отрегулируйте усилие торможения таким образом, чтобы обеспечить постоянное растягивающее усилие и стрелу провеса кабеля. Стрела провеса при протяжке должна быть значительно больше визируемой. Нельзя допускать волочение кабеля по земле и трения его о пересекаемые инженерные сооружения. Механический тормоз на козлах должен быть отрегулирован таким образом, чтобы при остановках раскатки барабан с кабелем сразу останавливался, но в то же время не создавал значительного растягивающего усилия кабеля между тормозной машиной и барабаном.

Во избежание рывков в начальный момент протяжки, следите за отсутствием провеса кабеля между тормозной машиной и барабаном. На натяжной машине установите ограничитель на значение равное или меньшее, максимального визируемого тяжения.

Наблюдающие с радиостанциями должны следить за прохождением вертлюга через раскаточные ролики по всему участку протяжки. Верхолазы на анкерно-угловых опорах должны контролировать прохождение кабеля по раскаточному ролику и убедиться, что угол вертикального отклонения ролика соответствует углу отклонения плоскости ОК во избежание выхода кабеля или лидер-троса из ролика.

Если емкости приемного барабана на натяжной машине недостаточно для приема всей длины лидер-троса монтируемого участка, то необходимо производить остановки для замены барабана. Тяжение во время остановки воспринимает какое-либо другое тяговое устройство. При подходе к натяжной машине точек сростки тросов также необходимо производить остановки, снимать кабельные захваты и затем продолжать протяжку.

Чтобы не повредить кабельные захваты или вертлюги не допускайте прохождения их через барабаны лебедки натяжной машины!

При остановке протяжки сначала останавливается натяжная машина, затем тормозная. Возобновление протяжки происходит в обратном порядке. Во время остановок тормозная машина не блокируется – только увеличивается тормозное усилие.

Визуально проверяйте целостность кабеля во время раскатки.

Протяжка считается законченной, когда кабель прошел раскаточный ролик на концевой опоре (у натяжной машины) на расстояние, равное высоте подвески ролика на этой опоре плюс запас – (15 – 20) метров. Этот запас необходим для удобства разделки кабеля и установки муфты. Сварка и сборка муфты, как правило, производится у подножия опоры. Если на барабане осталось один-два витка кабеля, а протяжка еще не закончена, то конец кабеля через кабельный захват соединяют со вспомогательным отрезком витого лидер-троса необходимой длины (~ 10 м) и протяжка продолжается.

12. Регулировка стрел провеса и закрепление

Методы и процедуры регулирования стрел провеса для самонесущего кабеля те же самые, что и для обычных проводов ВЛ. Стрелы провеса кабеля должны устанавливаться в строгом

соответствии с проектной документацией.

Вытягивать кабель на визируемую стрелу провеса необходимо медленно без рывков, не превышая значения максимально допустимой монтажной растягивающей нагрузки (МДМРН), заданного заводом-изготовителем кабеля.

Если тормозная машина оборудована приводом, создающим достаточное усилие для визирования кабеля (реверсивного типа), то установку натяжных креплений можно начинать с какой-либо проходной анкерной опоры и затем продолжить в обе стороны от неё. В противном случае первое натяжное крепление устанавливается на опоре у тормозной машины и визировка производится натяжной машиной.

Конструкция монтажного натяжного зажима должна быть такой, чтобы не повредить оболочку кабеля и не передавить сердечник. В качестве такого зажима рекомендуется применять спиральный натяжной зажим или клиновое крепление с развитыми контактными поверхностями, который может устанавливаться только через защитный протектор.

При использовании спирального монтажного натяжного зажима надо учитывать то, что он не рассчитан на многократное использование из-за осыпания абразивного порошка, предназначенного для увеличения прочности заделки зажима.

Также в качестве монтажного зажима может применяться монтажный чулок специальной конструкции, одеваемый через боковую поверхность кабеля.

Недопустимо производить регулировку стрел провеса ходовым усилием тракторов или автомобилей или тракторными (автомобильными) лебедками!!!

Визировку, по возможности, следует производить в самом длинном пролете анкерного участка.

- После монтажа первого натяжного зажима (выполнена поданкеровка) подвесьте рейку с окуляром на одну опору визируемого пролета, а вторую рейку - на вторую опору. Установите на рейках стрелу провеса в соответствии с проектом для данного пролета и с учетом температуры воздуха на момент визировки.
- Тяните кабель до тех пор, пока нижняя точка провеса кабеля не совпадет с линией визирования между рейками.
- Спроецируйте на кабель при помощи отвеса центр отверстия на опоре, к которому будет крепиться сцепная арматура, и отметьте фломастером.
- От этой отметки отмерьте длину сцепной арматуры минус расстояние, на которое защитная спираль (протектор) выступает за конец натяжной спирали (обычно это около 400 мм, но эта цифра должна уточняться в зависимости от типа используемой спиральной арматуры), и отметьте фломастером. Это точка начала навивки защитной спирали.
- От этой отметки отмерьте длину защитной спирали и сделайте отметку, так как навивка спирали начинается от центра в обе стороны. Совместите центр защитной спирали с отметкой на кабеле, и начинайте навивку в обе стороны. Стержни спирали навивать плотно и без зазоров. Аккуратно, стараясь не повредить оболочку ОК, заправляйте концы спиралей, при необходимости пользуясь резиновым молотком и отверткой. Отступите 400 мм от начала защитной спирали и начните навивку натяжной спирали.
- Вставьте коуш в натяжную спираль, ручной лебедкой (рис. 22) подтяните его к опоре для соединения со сцепной арматурой. После фиксации отпустите ручную лебедку. Ослабьте тормоз на натяжной машине. Если опора проходная, сделайте анкерное крепление с другой стороны по аналогичной процедуре, учитывая длину шлейфа, который должен провисать от точки крепления на 0,4 - 0,5 м. Для этого обычно используют шаблон из веревки.

На рисунке 23 показан натяжной спиральный зажим перед сборкой, а на рисунке 24 – в смонтированном виде.



Рис. 22 Ручная лебедка.



Рис. 23 Натяжной спиральный зажим до сборки

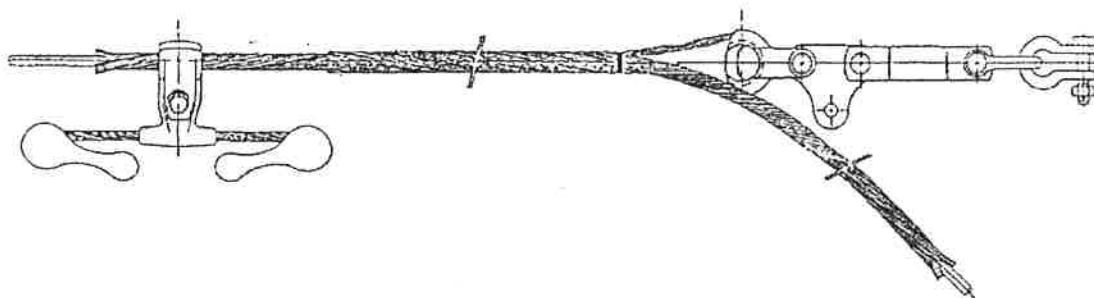


Рис. 24 Натяжной спиральный зажим в смонтированном виде

- После закрепления к опоре кабеля в зажимах демонтируйте ролик. Выполните спуски кабеля к опоре.

Если для этого пролета требуются виброгасители, они должны быть установлены на кабель немедленно после закрепления.

Операция установки стрелы провеса и крепления кабеля должна быть завершена в течение того же дня, чтобы избежать нахождения (и возможного перемещения) кабеля на раскаточных роликах ночью. Если эта операция не может быть завершена в тот же день, кабель должен быть привязан нейлоновым канатом для ограничения его перемещения на роликах.

Нельзя оставлять кабель в раскаточных роликах более чем на 48 часов во избежание повреждения его оболочки из-за возможной вибрации.

13. Прокладка кабеля в опоре

Обычно для удобства монтажа прокладку кабельных спусков к муфте выполняют по внешней части обрешетки металлической опоры. Если же (по просьбе Заказчика) кабельные спуски и муфта должны располагаться внутри обрешетки опоры, то вводить кабель в тело опоры надо начинать с верхней секции, перепуская кабель со стороны натяжного зажима в сторону конца кабеля.

Следите за минимальным радиусом изгиба кабеля при протаскивании его через обрешетку тросостойки.

При помощи монтажной веревки аккуратно опустите конец кабеля во внутрь опоры. Размещение спуска кабеля должно выполняться по обрешетке опоры вдоль пояса. Кабель в обрешетке крепиться специальными плашечными монтажными зажимами – струбцинами (рис.25) на расстоянии примерно (1,5 – 2,0) м друг от друга.

На опорах с муфтами кабель должен быть зафиксирован до нижней траверсы сразу после протяжки.

Открытые концы кабеля должны быть загерметизированы во избежание попадания влаги. При кабельном барабане (как правило) имеется пакет с парой пластиковых наконечников для герметизации кабельных концов. Электрическая лента, силикон RTV или другие средства так же могут быть использованы для этой цели.

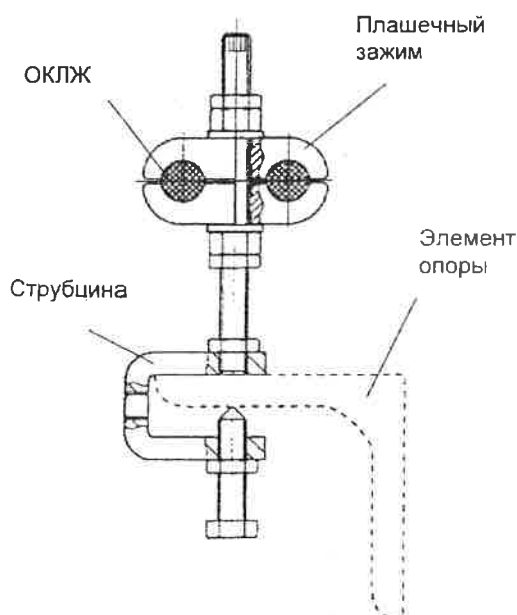


Рис. 25 Узел крепления спусков кабеля на опоре.

14. Перекладка промежуточных опор

После установки натяжных креплений приступайте к перекладке кабеля из роликов в поддерживающие крепления. На проходных анкерных опорах, не имеющих угла поворота трассы, также можно выполнять поддерживающее крепление кабеля.

Перед началом перекладки спроецируйте центр крепления поддерживающего зажима на кабель и сделайте отметку фломастером. Освободите кабель из ролика при помощи специальной балки и ручной лебедки, как показано на рисунке 26.

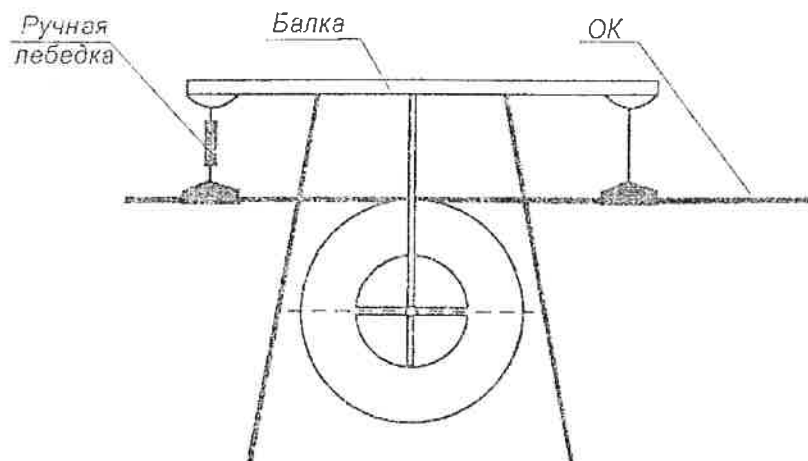


Рис. 26 Перекладка ОК из ролика в поддерживающий зажим.

При этом надо учесть следующее:

- Захваты, чтобы избежать точечной нагрузки на кабель, должны быть выполнены в виде «лодочки».

Запрещается поднимать кабель крюком тали.

- Длина балки должна быть больше, чем длина спиралей оплетки поддерживающего крепления.
- Длина сцепки захвата с балкой должна быть меньше длины сцепной арматуры поддерживающего крепления.

Монтаж усиленного поддерживающего зажима типа «Armor Grip» с защитным протектором выполняют следующим образом:

- Отметку на кабеле совместите с отметкой центра защитных армирующих прутков (протектора) и поочередно плотно намотайте их на кабель. Затем по центру прутков закрепите обе половины резиновой муфты зажима двумя-тремя витками изолирующей ленты.
- Совместите центр прутка второго защитного слоя армирующих спиральных прутков с центром резиновой муфты и начните навивать его в обе стороны от центра. Спиральные прутки распределять равномерно вокруг резиновой муфты, не допускать перехлеста прутков на кабеле.
- Смонтируйте корпус зажима и закрепите в сцепной арматуре.
- Освободите перекладочную балку. Проследите, чтобы поддерживающий зажим находился строго в вертикальном положении. Поддерживающий зажим типа «Armor Grip» с защитным протектором в сборе изображен на рис. 27.
- Установите гасители вибрации (если требуется) согласно рекомендуемой схеме

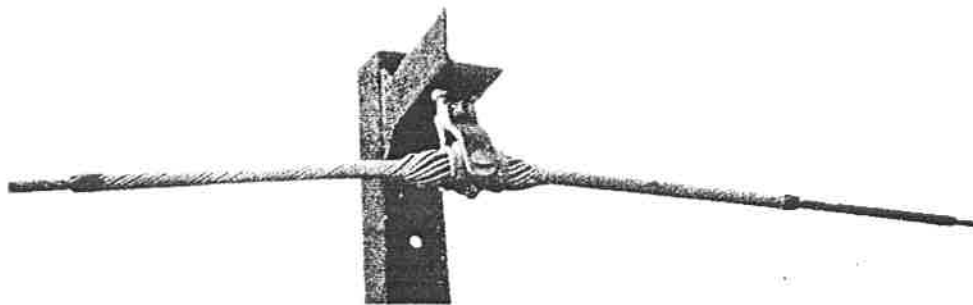


Рис. 27. Поддерживающий зажим типа «Armor Grip» с протектором

15. Точки сращивания

Точки сращивания кабеля расположены в начале и в конце каждой строительной длины.

Перед началом монтажа муфты, уложенные на опоре после раскатки концы кабеля, опускаются на землю. Запас длины кабеля, в местах соединения строительных длин в муфтах, должен быть выбран с учетом возможности выполнения сварки оптических волокон на земле в передвижной лаборатории. Обычно запас длины кабеля по земле оставляется не менее 15 м.

Порядок разделки кабеля и монтажа его в муфте должен строго соответствовать инструкции производителя муфты. Рекомендуемый перечень необходимых инструментов для разделки кабеля приведен в приложении Д. (*изм.6*)

После выполнения операции по сращиванию оптических волокон в муфте и размещению ее на опоре производится укладка избыточной длины кабеля на опоре в виде колец диаметром не менее 0,6 м или в виде змейки.

На рисунке 28 показан вариант размещения кабеля на металлической опоре.

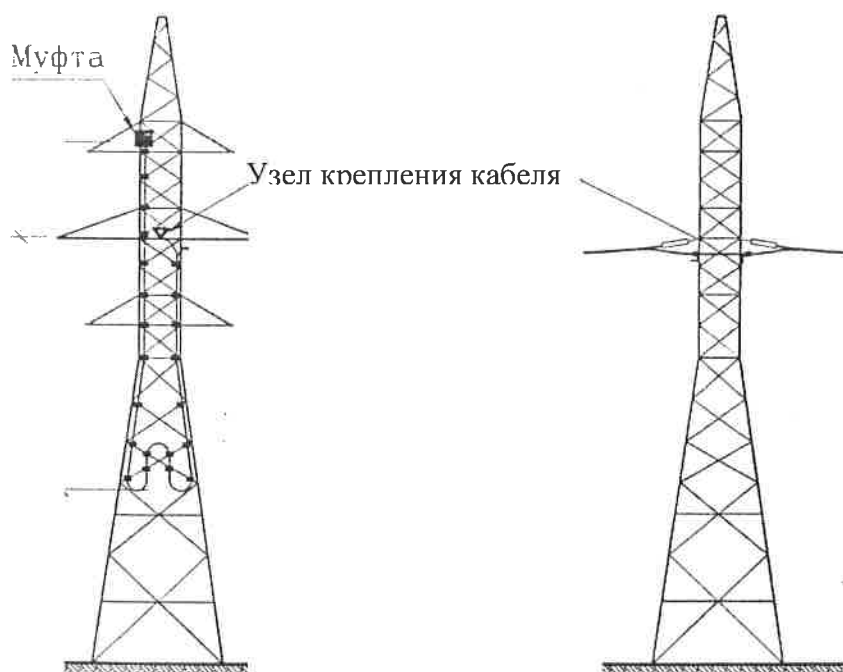


Рис. 28

Соединительная муфта и нижняя точка спуска кабеля, по возможности, должны устанавливаться на опоре как можно выше (для уменьшения вероятности доступа посторонних лиц). Обычно муфту размещают на уровне верхней или средней траверсы опоры.

посторонних лиц). Обычно муфту размещают на уровне верхней или средней траверсы опоры.

Укладка кабеля на опоре кольцами может производиться как на жесткую оправку, так и на вращающуюся.

При использовании вращающейся оправки конструкции ЗАО «Связьстройдеталь» (рис.26) сначала муфту временно фиксируют на краю подвижного кабельного держателя (устройства для намотки кабеля), а затем, вращая держатель с муфтой, наматывают на него оставшуюся длину кабельного спуска. После фиксации подвижного держателя освобождают один виток ОК со стороны муфты и устанавливают муфту на теле опоры.

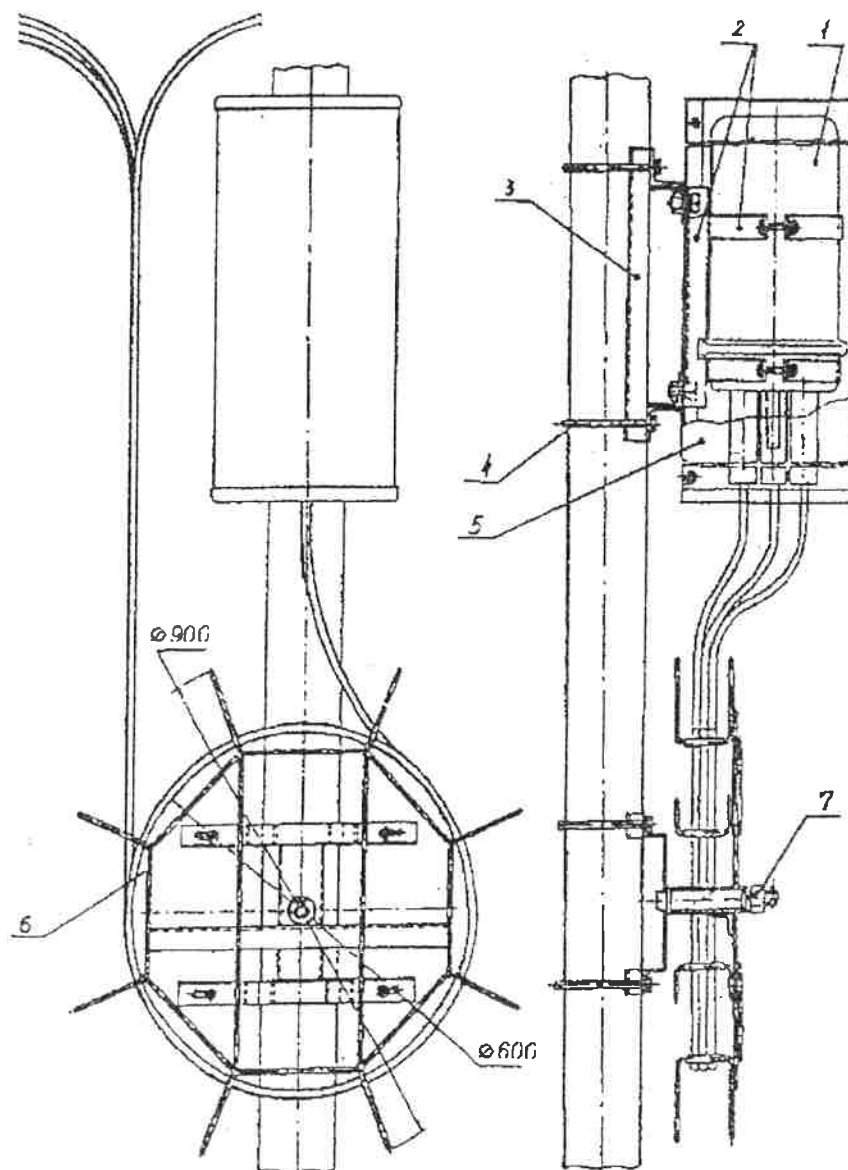


Рис. 29 Устройство для намотки самонесущего кабеля

1. Муфта МТОК 96Т(Т1). 2. Кронштейн для подвески муфты. 3 Устройство для подвески кронштейна для подвески муфты. 4. Хомут. 5. Кожух металлический защитный. 6. устройство для намотки кабеля. 7. Гайка

При укладке кабельных спусков кольцами на жесткую оправку, при использовании легкой соединительной муфты типа МТОК 96Т(Т1) (ЗАО «Связьстройдеталь»), допускается начинать производить их укладку со стороны натяжных зажимов при свободном повисании муфты на 22

кабеле. При этом надо следить за тем, чтобы при свободном вращении муфты не происходило перекручивание кабеля. Причем, при укладке первых двух-трех витков, когда муфта находится еще на земле, операцию осевого вращения муфты (для предотвращения перекручивания кабелей) должен производить линейный персонал с земли.

На рисунке 30 показан вариант размещения муфты и спусков кабеля, выполненных в виде кольца, на железобетонной опоре.

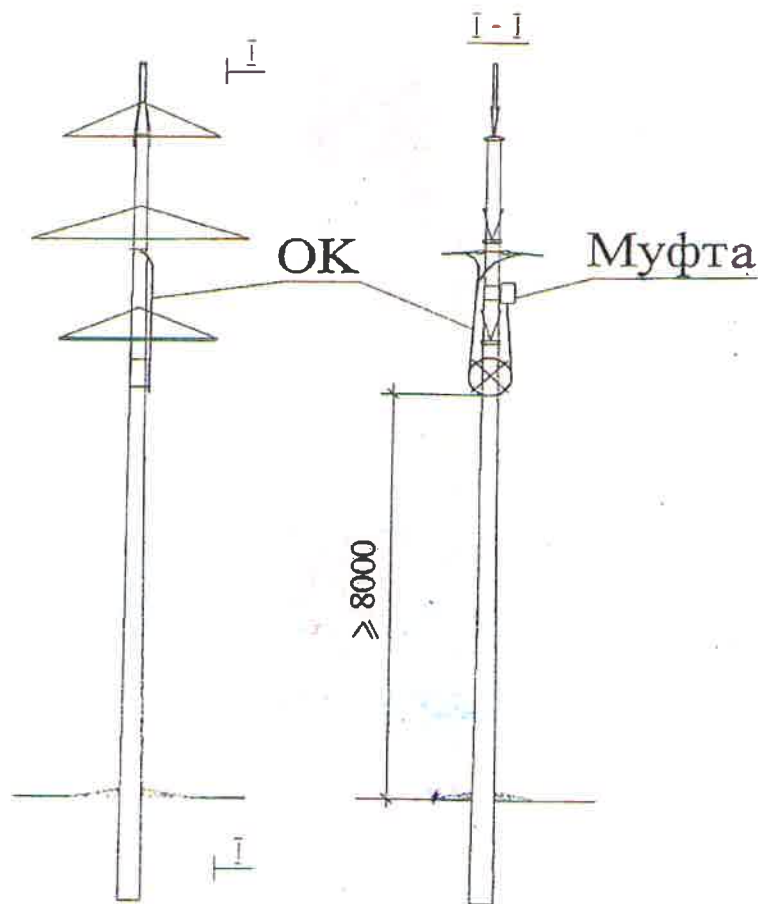


Рис. 30

Исполнители:

Технический директор

С.Г. Онищенко

Инженер-конструктор

А.Н. Земченко

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рекомендуемые диаметры и радиусы изгибов для кабеля типа ОКЛЖ при монтаже

Следует руководствоваться следующими рекомендациями при работе с самонесущим кабелем производства ЗАО «СОКК»:

1. Тяжение при раскатке кабеля через монтажные ролики должно быть минимальным и определяться габаритами между кабелем и наземными объектами.
2. Тяжение при выставлении стрел провеса должно быть в пределах $\pm 5\%$ от установленного в монтажных таблицах.
3. Минимальный диаметр тормозного барабана должен быть не менее $70 \times D$ (где D - номинальный диаметр кабеля).
4. Минимальный радиус постоянного изгиба для кабеля - $20 \times D$.
5. Минимальный радиус постоянного изгиба для оптических волокон - 36 мм.
6. Минимальная температура монтажа кабеля: *(изм. 2)*
 - для кабелей с одной внутренней пластмассовой оболочкой – не ниже минус $30\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - для кабелей с двумя внутренними пластмассовыми оболочками – не ниже минус $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
7. Минимальные диаметры для раскаточных роликов:

7.1 Концевые опоры

Рекомендуемый диаметр раскаточного ролика (по желобу) - не менее $40 \times D$ (при угле перегиба кабеля на ролике не более 30° и максимальном монтажном тяжении, равном 25% разрывной прочности кабеля).

При угле перегиба кабеля на ролике свыше 30° до 60° – диаметр раскаточного ролика не менее $60 \times D$ *(изм. 4)*

При угле перегиба кабеля на ролике свыше 60° – диаметр раскаточного ролика не менее $70 \times D$ (но не менее 1000 мм) *(изм. 4)*

7.2 Промежуточные опоры

Минимальный диаметр промежуточного раскаточного ролика должен быть не менее $40 \times D$ *(изм. 4)*.

7.3 Угловые опоры

Для углов поворота трассы до 30° рекомендуется минимальный диаметр раскаточного ролика $40 \times D$.

Для углов поворота трассы свыше 30° до 60° рекомендуется минимальный диаметр раскаточного ролика $60 \times D$. *(изм. 4)*

Для углов поворота трассы свыше 60° рекомендуется минимальный диаметр раскаточного ролика $70 \times D$ (но не менее 1000 мм). *(изм. 4)*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МУФТ МТОК 96Т(Т1)-01-IV

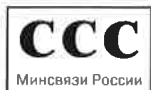
**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**муфт МТОК 96Т-01-IV и МТОК 96Т1-01- IV
на оптических кабелях связи**

(Редакция 3)

ГК-У153.00.000 РЭ

Москва
2005



Терминология, применяемая в “Руководстве”

Муфта имеет шифр МТОК 96Т(Т1)-01-IV:

Т – герметизация термоусаживаемой трубкой;

Т1 – герметизация с использованием механического зажима;

01 – общеклиматическое исполнение; эксплуатация на открытом воздухе;

IV – содержание в атмосфере на открытом воздухе.

Соединительная муфта – общее определение муфты, которая позволяет осуществлять прямое, разветвительное и транзитное сращивание оптического кабеля связи (ОК).

Прямой монтаж ОК – соединение двух ОК.

Разветвительное соединение – то же, но вводится более двух ОК.

Транзитное соединение ОК – ввод одного ОК через овальный патрубок, большинство оптических волокон (ОВ) которого выходит через этот же патрубок, а два или три модуля ответвляются через круглые патрубки.

1. Конструктивное устройство муфты

1.1. Соединительная муфта МТОК 96Т(Т1), в дальнейшем муфта, в собранном виде состоит из пяти основных изделий (рис.1): кожуха (1), оголовника (2), двух металлических стержней (3), одной кассеты универсальной КУ (4) и кассеты для модулей (6). Муфта позволяет осуществлять прямой, разветвительный и транзитный монтаж.

1.2. Кожух, оголовник, кассеты изготавливаются из пластмассы, а стержни – из конструкционной стали с гальваническим покрытием.

1.3. При герметизации муфты термоусаживаемыми трубками (ТУТ) кожух и оголовник соединяются замковыми пластмассовыми хомутами (рис. 11а).

1.4. Во внутреннем объеме муфты по плотной посадке во втулках оголовника устанавливаются стержни (3), на которых крепится кассета для модулей. На кассете для модулей установлены узлы для крепления центральных силовых элементов (ЦСЭ, 5) оптического кабеля (ОК). На кассете модулей при необходимости от каждого ОК может размещаться до 1,5 м (2,5-3 витка) запаса модулей в мягкой оболочке. Номинальный радиус изгиба модулей не менее 40 мм. Для укладки ОВ кабелей с центральной трубкой из ПБТ используется адаптер (приложение 3).

1.5. Кассета КУ фиксируется на двух выступах кассеты для модулей и закрепляется специальным винтом, под который устанавливается крышка.

1.6. Кассета имеет два съемных двухуровневых ложементов для раздельной фиксации комплекта деталей для защиты сростков (КДЗС) оптического волокна (ОВ). Максимальное число КДЗС на одной кассете 32.

1.7. Состав всех изделий муфты МТОК 96Т(Т1) дан в разделе "Комплектность" этикетки (эксплуатационная документация), вкладываемой в упаковку каждой муфты.

1.8. Для введения ОК внутрь муфты оголовник имеет:

- один овальный ввод с внутренними размерами 25х65 мм;
- четыре круглых ввода (патрубка) с внутренним диаметром 22,5 мм.

Все вводы выполняются с закрытыми входами и вскрываются только при монтаже муфты.

1.9. В разделе "Комплектность" этикетки муфты указаны комплекты для ввода и закрепления различных конструкций ОК. Применяются комплекты № 1, 2 и 4 для прямого и разветвительного ввода ОК, а комплекты № 6 и 9 для ввода ОК транзитным способом (рис. 2 и приложение 5 и 9).

1.9.1. Комплект № 1 (рис. 2) применяется при конструкции ОК с синтетическими нитями. Монтаж осуществляется вне муфты на штуцере. Штуцер устанавливают в муфту и закрепляют гайкой. Затем на штуцер устанавливают кронштейн (5) для закрепления ЦСЭ и так же закрепляют гайкой. Герметизацию ОК и штуцера с вводами оголовника производят ТУТ.

1.9.2. Комплект № 2 (рис. 2) применяется для монтажа:

- городских ОК с наружным диаметром от 9 до 14 мм с бронепокровом из гофрированной ленты в четырех круглых вводах. При монтаже бронепокровы попарно замыкаются кроссировочными проводками для образования электрической связи, а ЦСЭ из стеклоплетки или металлического троса без снятия изоляции закрепляются в кронштейне штуцера;
- ОК, прокладываемого в защитных пластмассовых трубах (ЗПТ).

Продольная герметизация ОК с промежуточной оболочкой осуществляется внутри муфты трубками ТУТ, при отсутствии промежуточной оболочки продольная герметизация не выполняется. Закрепление ОК с патрубками оголовника выполняется снаружи трубками ТУТ. Для увеличения числа вводимых ОК можно использовать овальный вход.

Вид на кассету КУ

Вид на кассету для модулей

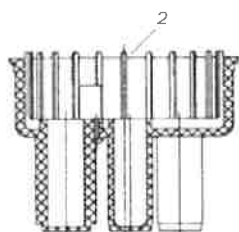
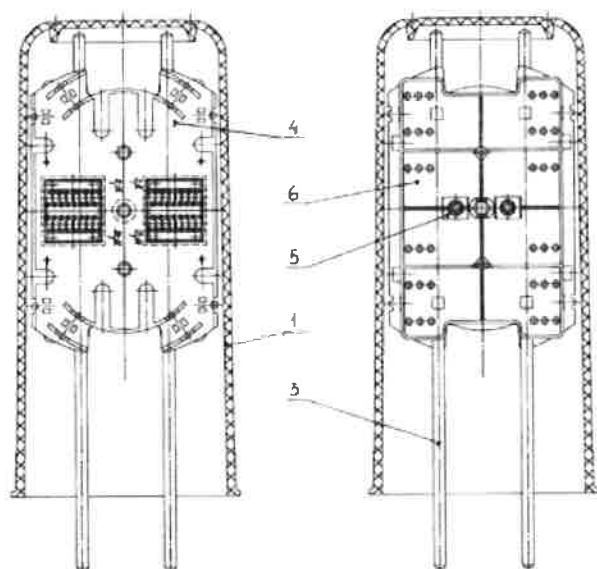


Рис. 1. Основной комплект деталей муфты МТОК 96Т(Т1)
1. Кожух.
2. Оголовник
3. Металлические стержни.
4. Кассета типа КУ.
5. Узел крепления ЦСЭ.
6. Кассета для модулей.

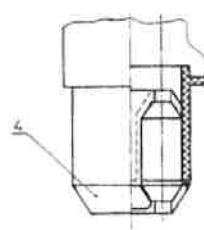
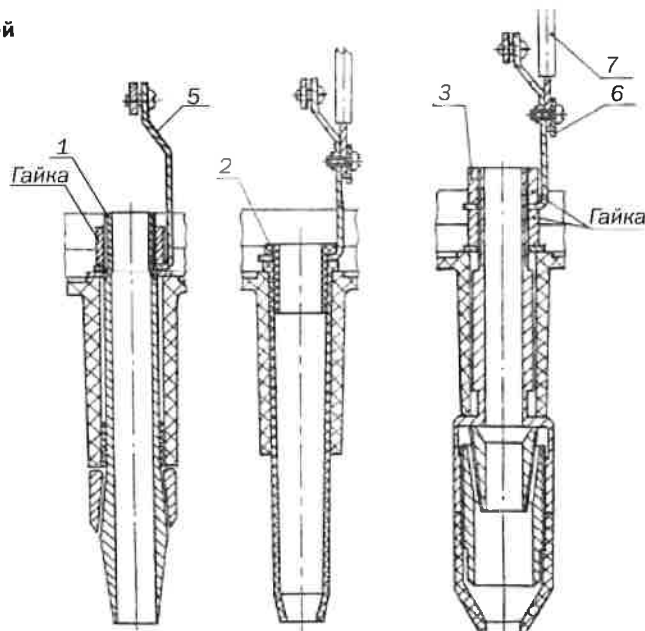


Рис. 2. Комплекты для ввода ОК
1. Комплект № 1.
2. Комплект № 2.
3. Комплект № 4.
4. Комплект № 6.
5. Кронштейн для крепления ЦСЭ.
6. Скоба крепления проводов ГПП.
7. Провод ГПП.

1.9.3. Комплект № 4 (рис. 2) основной вариант закрепления ОК с любым бронепокровом (синтетическими нитями, стеклопрутками, стальными оцинкованными проволоками, гофрированной лентой) при наружном диаметре ОК от 9 до 25 мм. Комплект состоит из штуцера (внутренний проход 14 мм) с конусами. Внутренний конус имеет кольцевые выступы (елочки) для удержания любой брони. Наружный конус гладкий, его входное отверстие 25 мм.

Продольная герметизация внутренней оболочки ОК производится в штуцере (узле зажима бронепокрова). Герметизацию штуцера оголовника и ОК производят ТУТ. ЦСЭ крепится в кронштейне (5, рис. 2). На кронштейне расположена скоба крепления проводов заземления.

1.9.4. Комплект № 6 (рис. 2) предназначен для транзитного ввода ОК любой конструкции без крепления силовых элементов.

1.9.5. Комплект № 9 (приложение 5) предназначен для транзитного ввода ОК с бронепокровом из стальных проволок.

1.9.6. Комплект № 10 (приложение 9) предназначен для вывода проводов ГПП от ОК с алюмополиэтиленовой оболочкой.

1.9.7. Комплект № 11 (приложение 10) предназначен для вывода до трех-четырех проводов ГПП через овальный патрубков муфты в контейнер проводов заземления (КПЗ) или другое заземляющее устройство, а также для ввода до четырех ОК диаметром 8–10 мм.

1.9.8. Комплект для вывода одного провода ГПП из круглого патрубка (приложение 10) предназначен для вывода одного провода ГПП через круглый патрубок муфты и подключения его к КПЗ.

1.9. Конструктивное устройство муфты МТОК 96Т1 аналогично муфте МТОК 96Т, за исключением, соединения и герметизации кожуха и оголовника, которые соединяются "механическим зажимом" (рис. 11б), состоящим из:

- двух обойм (6);

- двух колец (8) (одно одевается на муфту, до введения штуцеров в оголовник);
- резиновой прокладки (9);
- ленточного хомута из нержавеющей стали (7) для стяжки вышеперечисленных деталей.

1.10. В зависимости от типа и конструкции ОК, заказчик должен приобрести дополнительно:

- кассеты универсальные (КУ) (при числе монтируемых ОВ больше 32);
- гильзы КДЗС (число гильз в одной упаковке 10 шт.);
- адаптер, при конструкции кабелей с одной жесткой трубкой из ПБТ;
- комплекты для ввода ОК (пп. 1.9; 1.9.1÷1.9.5);
- комплекты деталей для вывода проводов ГПП (пп. 6; 1.9.6÷1.9.8).

1.11. Для удобства монтажа по желанию заказчика можно приобрести:

- комплект инструмента и принадлежностей (рис. 3, 4, 5);
- дополнительные материалы, применяемые при монтаже (приложение 1) и монтажные инструменты (приложение 2);
- комплект изделий для установки муфты и подвески ОК (приложение 4).

1.12. Муфты ремонтнопригодны. Для ремонта необходимо приобрести:

для муфты МТОК 96Т – комплект для ремонта муфты МТОК 96-01-IV,

для муфты МТОК 96Т1 – комплект для ремонта муфты МТОК 96Т1-01-IV.

1.13. Перечень материалов, изделий и их количество приведен в соответствующих ведомостях комплектов, вкладышаемых в упаковки изделий.

1.14. Руководство по эксплуатации выдается заказчику 1 экз. на 10 и менее муфт.

1.15. Технические данные муфт приведены в таблице.

Параметр	Значение параметра
Максимальное число соединяемых ОВ, шт.	96
Максимальный наружный диаметр подвесного ОК с любым бронепокровом и ОК – 2, 3 типа с броней из оцинкованных проволок диаметром от 0,9 до 2,5 мм, мм	22
Температура эксплуатации, °С	+70 минус 60
Относительная влажность (среднегодовое значение), %	80
Усилие сдавливания, кН/см (кгс/см)	1,0 (100)
Удар, Н · м (кг · м)	25 (2,5)
Допустимое усилие растяжения узла закрепления кабеля, %	80*
Габаритные размеры, мм	
МТОК 96Т	∅ = 159; L = 442
МТОК 96Т1	∅ = 189; L = 445
Масса муфты, кг	
МТОК 96Т	2,6
МТОК 96Т1	2,8

* От допустимого растягивающего усилия ОК.

2. Подготовка к проведению монтажных работ

2.1. * До выезда на трассу вскрыть упаковки муфт и проверить наличие всех деталей и материалов согласно раздела "Комплектность" этикетки и ведомости комплекта монтажных изделий и материалов.

2.2. Непосредственно на месте монтажа убеждаются в герметичной заделке концов ОК. Снятие колпачков разрешается только при разделке кабеля под монтаж. Если на концах кабеля

колпачки отсутствуют, проверить наличие воды в кабеле [1]**.

2.3. При прокладке строительных длин ОК следует оставлять необходимый запас ОК для монтажа. К месту монтажа ОК подают, разматывая спирали с устройства для намотки, закрепленного на столбовой опоре или с запасов ОК, свернутых в кольца и закрепленных к кронштейну кабельной канализации или на внутренних каркасах ПОД.

* В этикетке могут быть заменены типоразмеры ТУТ, что не является дефектом, т.к. они подобраны по рекомендуемым диаметрам ввода и ОК.

** Ссылка на раздел использованной литературы.

3. Монтаж муфты

3.1. Общие положения

3.1.1. Монтаж муфты должен производиться в специально оборудованной автомашине (ЛИОК), дрезине или специально оборудованной палатке, имеющей обогрев в холодное время года. Внутри должен быть монтажный стол, на котором временно закрепляется комплект приспособлений малой механизации, изображенный на рис. 3 – 5.

3.1.2. Муфта выпускается без комплектов для ввода ОК. При выборе муфты необходимо заказать комплекты для ввода ОК (п. 1.9; 1.9.1-1.9.6).

3.1.3. Монтаж муфты производить в кронштейне (рис. 3а). Промежуточная оболочка ОК должна плотно входить в отверстие штуцера, для чего необходимо наращивать ее наружный диаметр лентой ПВХ.

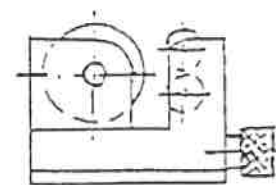
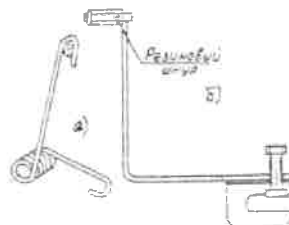
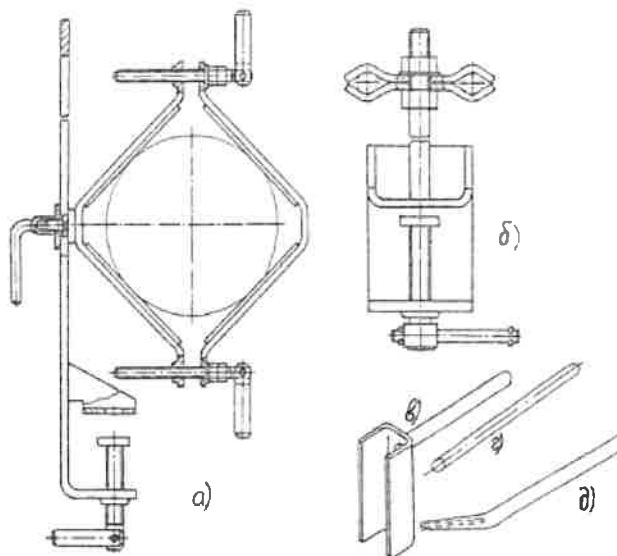


Рис. 4. Приспособления для подъема и фиксации кассет.

Рис. 5. Приспособление для резки центральной трубки ОК.

а) фиксатор при заводе модулей сверху кассеты (рис. 10).

б) упор для монтажа муфты МТОК 96Т.

Рис. 3. Комплект приспособлений для монтажа ОК.

а) кронштейн универсальный для монтажа муфты.

б) струбцина монтажная для кабелей.

в) ключ для монтажа узлов бронезаделки (комплекты № 1, 4).

г) стержень для монтажа комплекта № 1.

д) приспособление для отгибки круглых бронепроволок при монтаже комплекта № 4.

3.2. Заделка ОК в комплекте № 1

3.2.1. Произвести разделку ОК с упрочняющими элементами в виде синтетических волокон, как показано на рис. 6 а. Протереть части 2 и 3 ОК от гидрофобного заполнителя.

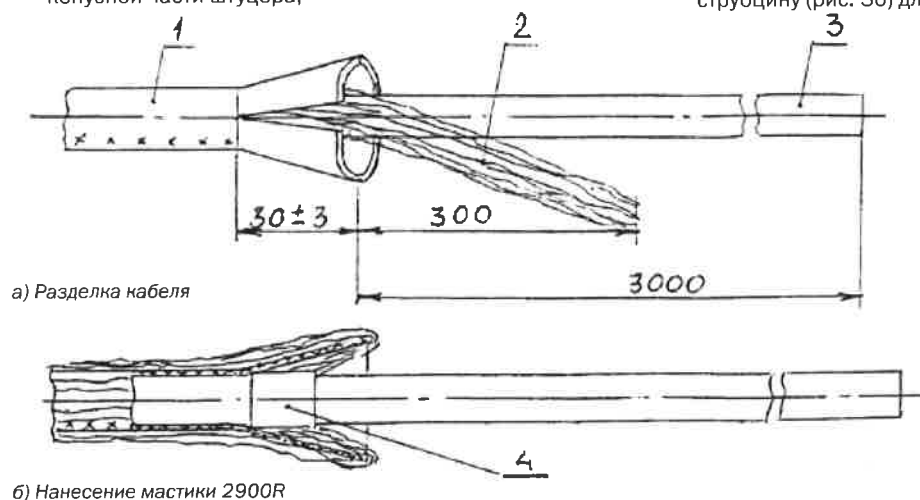
3.2.2. Разделанный ОК закрепить вручную в комплекте № 1 (рис. 7), для чего:

- обогнуть волокна вокруг разрезанной на четыре части наружной оболочки ОК и на промежуточную оболочку нанести слой мастики 2900R с размерами 50x38 мм (рис. 6 б);
- пропустить через штуцер промежуточную оболочку до упора в торец обмотки из мастики;
- вдавить коническую часть штуцера в мастику на 5-10 мм;
- расправить нити и равномерно распределить их вокруг конусной части штуцера;

- надвинуть до упора наружный конус, пропуская нити внутрь конуса с максимальной натяжкой;
- обогнуть нити вокруг наружного конуса и наружной оболочки ОК;
- скрепить биндажом из ленты ПВХ на длине 70 мм разрезанную на четыре части оболочку и волокна на наружной п/э оболочке ОК;
- такие операции для прямой муфты выполнить на двух комплектах № 1, а для разветвительной - на трех или четырех комплектах.

3.2.3. После подготовки необходимых комплектов № 1 ввести их в патрубки оголовника, для чего:

- закрепить на монтажном столе кронштейн (рис. 3а) и установить в него горизонтально оголовник муфты (рис. 8);
- закрепить на монтажном столе на расстоянии 1000 мм струбцину (рис. 3б) для фиксации ОК;



а) Разделка кабеля

б) Нанесение мастики 2900R

Рис. 6. Разделка оптического кабеля с упрочняющими элементами в виде синтетических волокон.

1. Наружная оболочка ОК.
2. Упрочняющие волокна.
3. Промежуточная оболочка.
4. Лента уплотняющая мастичная 2900R.

- завести в патрубки оголовника все смонтированные комплекты № 1 со снятыми деталями: втулка, гайка – 2 шт., шайба, кронштейн для ЦСЭ и закрепить их с помощью ключа (рис. 3в) и стержня (рис. 3г) в оголовнике (рис. 9);
- обрезать на 90 мм и закрепить в кронштейнах комплекта № 1 ЦСЭ;
- закрепить в струбине (рис. 3б) выходящие концы ОК, которые могут располагаться как справа, так и слева.

Внимание! При монтаже муфты МТОК 96Т1 до ввода штуцеров в патрубки, надеть на оголовник кольцо (6, рис.9) от механического зажима.

3.2.4. Прорезать и удалить промежуточные оболочки ОК (3, рис. 9). Разобрать сердечники, удалить гидрофобный наполнитель с модулей и ЦСЭ. Увязать модули в косоплетки

по порядку номеров.

3.2.5. Закрепить ЦСЭ (4, рис. 9) (стеклопругки, тросы) ОК, вводимого через круглые вводы, на кронштейне комплекта № 1, а ЦСЭ ОК, вводимого транзитом, - в узле крепления ЦСЭ (5, рис. 1).

3.2.6. Центральную многоволоконную трубку (ЦМТ) и жесткие модульные трубки из ПБТ необходимо заменить на трубки адаптера (АОВ-3) (приложение 3). Допускается трубки ЦМТ и модули из ПБТ доводить до кассеты ОВ напрямую, закрепляя их в верхней или нижней части кассеты ОВ. Раскладку разветвительных трубок адаптера производить так же, как и модулей ОК.

3.2.7. Распределить модули по кассетам, сформировать пучки модулей. Скрепить пучки модулей лентой ПВХ. Скрепляющие обмотки выполнить через 100 мм. Для идентифика-

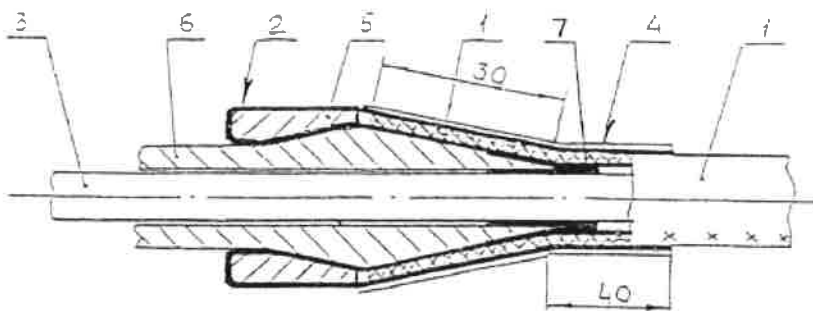


Рис. 7. Заделка наружной оболочки ОК и синтетических волокон в комплекте № 1

1. Наружная оболочка ОК.
2. Упрочняющие волокна.
3. Промежуточная оболочка ОК.
4. Бандаж.
5. Наружный конус.
6. Штуцер.
7. Лента уплотняющая мастичная 2900R.

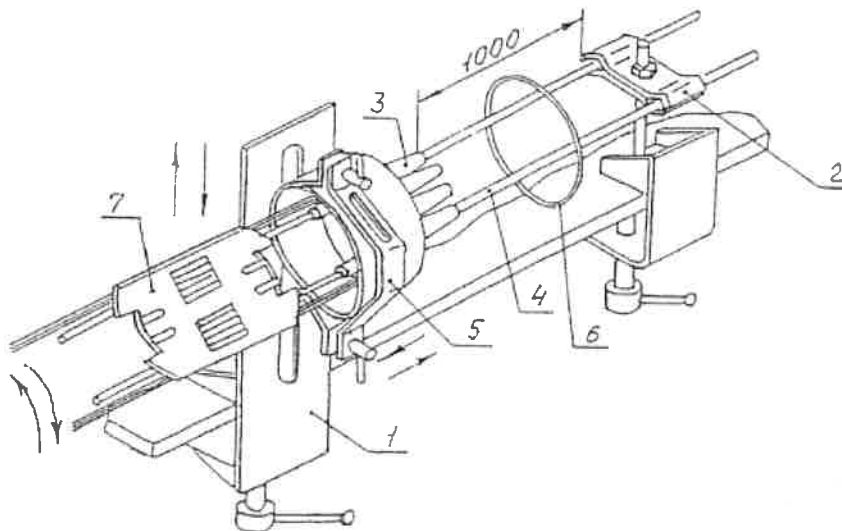


Рис. 8. Горизонтальное положение муфты МТОК 96Т(Т1)

1. Кронштейн универсальный для монтажа муфт.
2. Струбина монтажная для кабелей.
3. Комплект № 1.
4. ОК.
5. Скоба.
6. Кольцо.

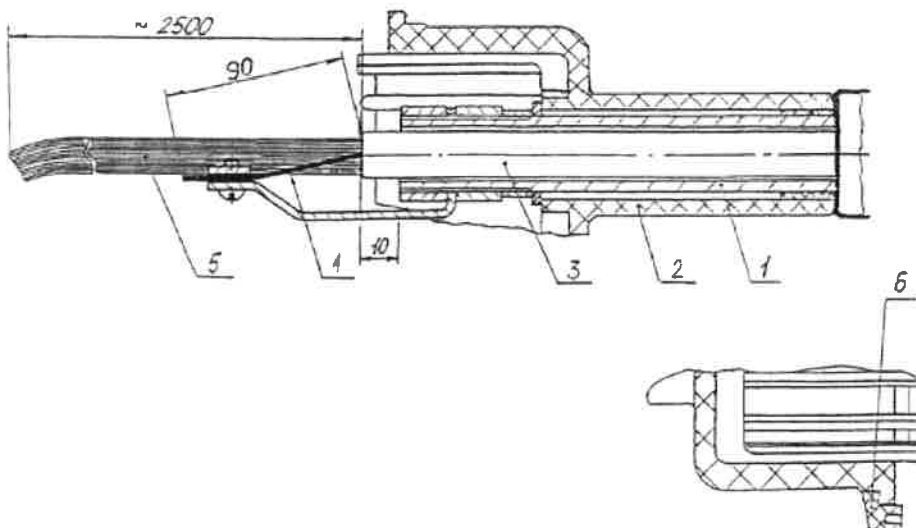


Рис. 9. Закрепление комплекта № 1 в оголовнике муфты

1. Комплект № 1.
2. Оголовник.
3. Промежуточная оболочка.
4. ЦСЭ.
5. Модули.
6. Кольцо (от "механического зажима").

ции пучков фиксировать их изолянтами разных цветов или бумажным скотчем с надписями.

3.2.8. Уложить пучки модулей до кассеты и отметить места их обреза на входах в кассеты ОВ с учетом соблюдения размера и правил укладки (рис. 10).

3.2.9. Обрезать модули и протереть волокна от гидрофобного заполнителя. Закрепить концы модулей на входах в кассеты ОВ. В непосредственной близости от входа на каждом модуле установить маркер с его номером. Ввод модулей сращиваемых кабелей на кассеты ОВ производить как показано на рис. 10. Для достижения допустимого затухания сварку производить до 3-х раз. Сварку ОВ модулей транзитного кабеля производить аналогично.

3.2.10. Подготовить к сварке и сварить оптические волокна. Уложить сростки, защищенные гильзами КДЭС, в ложементы.

3.2.11. Установить 1-3 кассеты на кронштейн (3, рис.1), накрыть верхнюю кассету крышкой и закрепить все спецвинтом.

3.2.12. Проверить целостность волокон рефлектометром. При необходимости вскрыть кассеты и переделать сварку. При переделке сварок на второй и третьей кассете при вводе модулей сверху в кассету на штыри кронштейна (3, рис.1) установить фиксатор для третьей (второй) кассеты (рис. 4а). Кассеты откидывать до упора в фиксатор и крепить спецвинтом муфты. При вводе модулей снизу кассеты использовать упор для кассет (рис. 4б) и крепить кассеты резиновым шнуром. Убедившись в том, что все ОВ целы, установить кассеты, закрыть их крышкой и закрепить блок кассет спецвинтом.

Произвести герметизацию ОК с патрубками оголовника трубками ТУТ, используя рекомендации Инструкции по применению термоусаживаемых трубок [2]. Нагрев термоусаживаемых материалов можно производить газовой горелкой или феном с температурой нагретого воздуха не менее 220 °С. Извлечь из п/э пакета силикагель и подвешать его к одному из стержней (3, рис. 1) лентой ПВХ.

3.2.13. После выполнения п. 3.2.12 установить муфту вертикально (рис. 11), для чего:

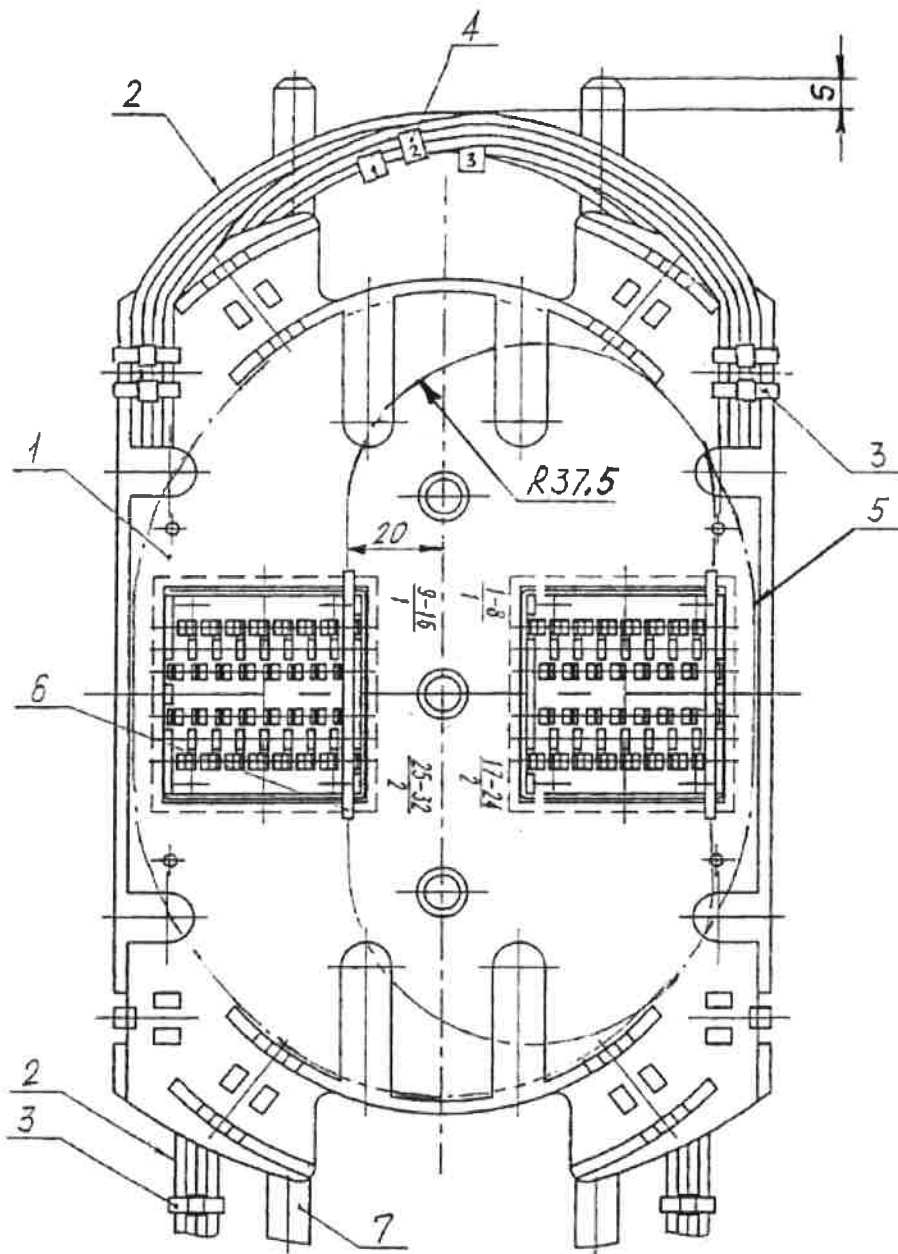


Рис. 10. Раскладка ОВ и установка гильз КДЭС на кассете

1. Кассета.
- 2*. Пучки модульных трубок.
3. Нейлоновые стяжки.
4. Маркеры.
5. Оптическое волокно.
6. Гильза КДЭС.
7. Металлические стержни.

* Допускается установка модульных трубок из ПБТ и центральной многоволоконной трубки (ЦМТ).

- освободить ОК из струбцины (2, рис. 8);
- освободить расположенную сзади специальную гайку хомута (5, рис. 8);
- поднять закрепленный в хомуте оголовник по кронштейну вверх до выхода из паза, фиксация оголовника в пазу кронштейна осуществляется за счет квадратной головки крепежного болта;
- повернуть хомут на 90°, обеспечив вертикальное положение оголовника. Опустить оголовник вновь до удобного рабочего положения и закрепить его специальной гайкой. ОК должны быть направлены вниз (5, рис. 11).

3.2.14. После выполнения операций п. 3.2.13 прижать к оголовнику кожух и соединить их п/э хомутами (3, рис. 11). Произвести наружную герметизацию стыка оголовник-кожух термоусаживаемой трубкой (4, рис. 11).

Внимание! При применении термоусаживаемых материалов примыкающие поверхности кожуха и оголовника должны быть

защищены металлической щеткой или наждачной шкуркой и прогреты пламенем газовой горелки (паяльной лампы) или горячим воздухом от фена. Места, подготовленные для усадки ТУТ, протереть салфетками бумажными, смоченными в спирте или бензине. После усадки ТУТ муфта должна оставаться неподвижной в течение 10–15 минут.

3.2.15. Монтаж муфты МТОК 96Т1 производить аналогично муфте МТОК 96Т. После выполнения всех операций по монтажу, включая п. 3.2.12, установить муфту в вертикальное положение (рис. 11), прижать к оголовнику кожух и собрать "механический узел герметизации", состоящий из двух колец (одно одето, см. п. 3.2.3 с предупреждением "Внимание", рис.8), резиновой прокладки, двух обойм, хомута и винта (рис. 11б).

3.2.16. Смонтированную муфту установить на столбовой опоре без кожуха или по желанию заказчика в кожух устройства для подвески муфт (1, рис. 24).

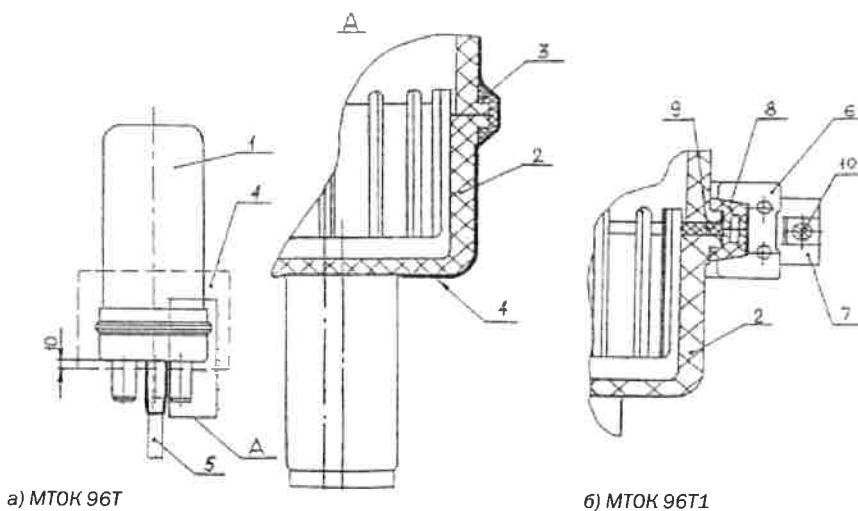


Рис. 11. Герметизация кожуха муфты

1. Кожух.
2. Оголовник.
3. П/э хомуты.
4. Трубка ТУТ.
5. Кабель.
6. Обойма.
7. Хомут.
8. * Кольцо.
9. Прокладка резиновая.
10. Винт.

* Нижняя половина кольца устанавливается со стороны оголовника рис. 8 и 9 поз. 6.

3.3. Заделка ОК в комплекте № 2

Комплект № 2 (рис. 2) предназначен для ввода ОК в муфту при его прокладке в защитных пластмассовых трубах (ЗПТ) без продольной герметизации с наружным диаметром от 9

до 14 мм. (рис. 12). При монтаже ОК, прокладываемого в канализации, необходимо осуществить продольную герметизацию трубки ТУТ. Разделка ОК показана на рис. 13.

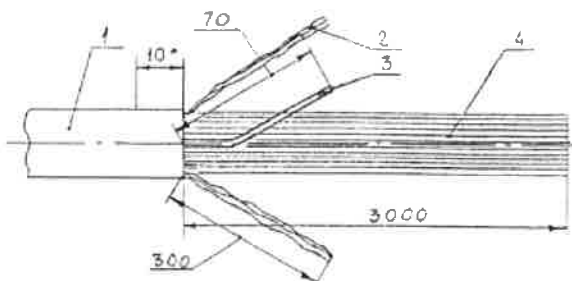


Рис. 12. Разделка ОК, прокладываемых в ЗПТ: 1. Наружная оболочка ОК; 2. Упрочняющие волокна; 3. ЦСЭ; 4. Модули.

1. Упрочняющие волокна обмотать вокруг металлического кронштейна (5, рис.2), завязать узлом и лишние концы отрезать.
2. ЦСЭ закрепить в металлическом кронштейне (5, рис. 2).
3. Монтаж оптических волокон осуществлять в соответствии с пп. 3.2.3 - 3.2.14 раздела 3.2 Руководства.

* При монтаже ОК вход в муфту должен быть не более 10 мм.

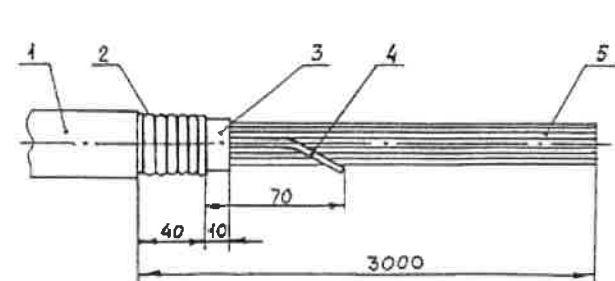


Рис. 13. Разделка ОК с гофрированной броней (типа ДПЛ), прокладываемых в канализации: 1. Наружная оболочка ОК; 2. Гофрированная броня; 3. Промежуточная оболочка ОК; 4. ЦСЭ; 5. Модули.

1. ЦСЭ закрепить на кронштейне (5, рис. 2).
2. Гофрированные бронепокровы соединить между собой мягкой медной проволокой сечением 2,5 мм², осуществив продольную герметизацию ТУТ.

В случае необходимости для выполнения перемычек между узлами ввода закрепить провода ГПП под скобами крепления проводов (6, рис. 2). Подготовку провода ГПП – см. рис. 18а.

3.4. Заделка ОК в комплекте №4

3.4.1. Закрепление ОК с упрочняющими элементами из синтетических волокон

1. Произвести разделку ОК с упрочняющим элементом в виде синтетических волокон, как показано на рис. 14.
2. Распрямить нити и собрать их в два пучка (рис. 15). Внутренний конус не должен иметь перемещения. Если перемещение наблюдается, нанести на промежуточную оболочку ленту ПВХ.
3. Пропустить нити за внутренним конусом и за конусом на наружную оболочку наложить бандаж из мягкой проволоки

- диаметром 0,9 – 1,2 мм. На конце пучков завязать узлы.
4. Вернуть по конусу пучки нитей к промежуточной оболочке ОК и скрепить их между собой и оболочкой бандажом из медной проволоки и за бандажом нанести слой мастики 2900R (или МГ 14-16) (8, рис. 15) с размерами 38x15 мм.
 5. Затянуть внутренний конус (5) в наружный (6) и закрепить шуцером (7), вращая его по часовой стрелке.
 6. Все остальные операции по монтажу выполнять в соответствии с пп. 3.2.3 – 3.2.14 раздела 3.2 Руководства.

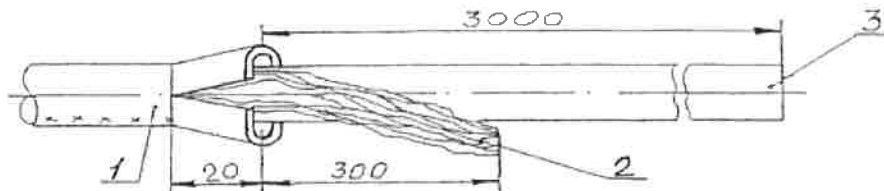


Рис. 14. Разделка оптического кабеля
1. Наружная оболочка ОК.
2. Упрочняющие волокна.
3. Промежуточная оболочка ОК.

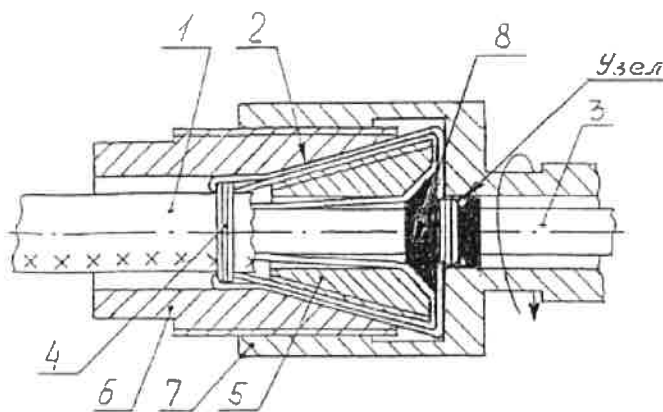


Рис.15. Заделка наружной оболочки ОК и синтетических волокон
1. Наружная оболочка ОК.
2. Упрочняющие волокна.
3. Промежуточная оболочка ОК.
4. Бандаж.
5. Внутренний конус.
6. Гайка внутренняя.
7. Шуцер.
8. Лента уплотняющая мастичная 2900R.

3.4.2. Закрепление ОК с бронепокровом из стеклопругтков и круглых проволок

1. Снять наружную оболочку (1), обрезать стеклопругтки (2, рис. 16).
2. Подсунуть под стеклопругтки внутренний конус (4) на размер 20 мм (для максимального диаметра стеклопругтка) от торца наружного конуса (3, рис. 17).
Для удобства установки конуса (4) приподнять концы стеклопругтков (2) над промежуточной оболочкой ОК с помощью вспомогательного кольца (6) из мягкой проволоки

- локи сечением 2,5 мм². Кольцо осторожно, с помощью отвертки, заталкивают под повив стеклопругтков. Вспомогательное кольцо оставляется под повивом стеклопругтков.
3. Обрезать стеклопругтки (2) в соответствии с рис. 17.
 4. Если промежуточная оболочка свободно перемещается внутри диаметра внутреннего конуса, то обмотать ее липкой лентой.
 5. Втянуть ОК в гайку (3, рис. 17).

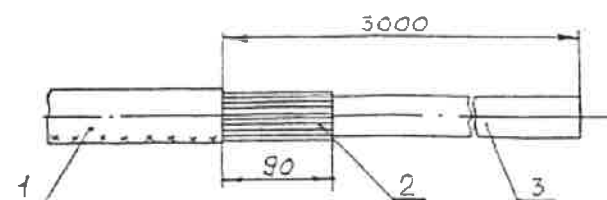


Рис. 16. Подготовка ОК к монтажу
1. Кабель.
2. Стеклопругтки.
3. Промежуточная оболочка.

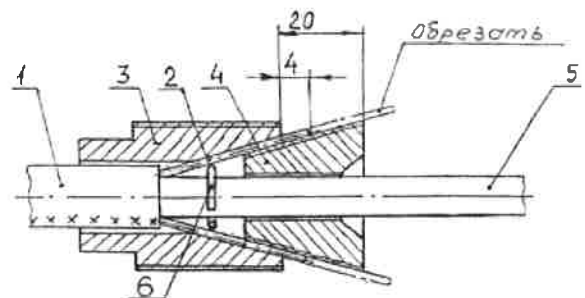


Рис. 17. Предварительная заделка бронепокрова
1. Кабель.
2. Стеклопругтки.
3. Гайка внутренняя.
4. Внутренний конус.
5. Промежуточная оболочка ОК.
6. Вспомогательное кольцо из проволоки.

6. Обмотать промежуточную оболочку слоем ленты уплотняющей мастичной 2900R с размерами 38x15 мм (рис. 18).
 7. На собранный узел (рис. 17) навернуть штуцер (4, рис. 18), вращая его по часовой стрелке.
- Все остальные операции по монтажу выполнять в соответствии с пп. 3.2.3 – 3.2.14 раздела 3.2 Руководства.

Аналогичные операции производить при заделке бронепокрова из круглых стальных проволок.

Для выполнения перемычек между узлами ввода необходимо:

- снять наружную оболочку с провода ГПП (рис. 18а) и зачистить жилы от свилена;
- закрепить провод ГПП под скобами крепления проводов (6, рис. 2).

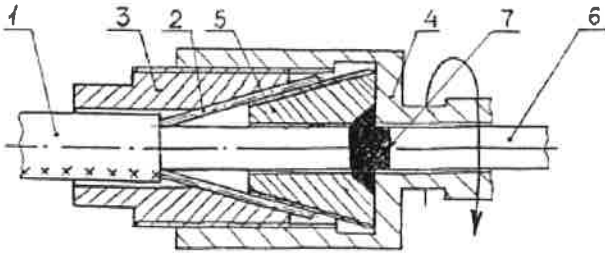


Рис. 18. Заделка бронепокрова

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1. Кабель. | 5. Внутренний конус. |
| 2. Стеклопрутки. | 6. Промежуточная оболочка ОК. |
| 3. Гайка внутренняя. | 7. Лента уплотняющая мастичная 2900R. |
| 4. Штуцер. | |



Рис. 18а. Подготовка провода ГПП

3.5. Заделка ОК в комплекте № 6

Комплект № 6 для ввода ОК (4, рис.2), предназначен для ввода в муфты МТОК 96Т; 96 Т1 транзитного проходного ОК. ЦСЭ крепятся к узлам, расположенным на кассете для модулей с помощью скоб, болтов и гаек. Герметизация наружной оболочки ОК осуществляется предварительно одетой трубкой ТУТ.

Монтаж ОК выполняется в следующей последовательности:

1. Разделать ОК для осуществления его ввода транзитным проходом (рис. 19).
2. Надеть на овальный патрубок оголовника трубку ТУТ (5, рис. 20).
3. Ввести петлю транзита в муфту через овальный патрубок оголовника (3) и закрепить ЦСЭ в узлах крепления ЦСЭ (9). При вводе ОК петлю установить в коуш КОУ-13 или коуш 45 ГОСТ 2224-93

4. Обрезать конусные части двух наконечников (4) по диаметру вводимого кабеля.
5. Установить на кабелях с наружной стороны муфты два наконечника (4) до фиксации элементами (10) и вдвинуть до упора в овальный патрубок.
6. Трубку ТУТ закрепить между кабелями зажимом типа ВОСЛ (6) и осадить.
7. Уложить петлю транзита на кассету для модулей (7) и закрепить ее нейлоновыми стяжками (8). Радиусы ввода ОК и размеры петли транзита показаны на рис. 20.
8. На кассетах произвести укладку ОВ от модулей транзита и разветвительных ОК по правилам монтажа пп. 3.2.3 – 3.2.14 Руководства.
9. Упрочняющие волокна обмотать вокруг металлических стержней (3, рис. 1) и завязать узлом (показаны на рис. 20).

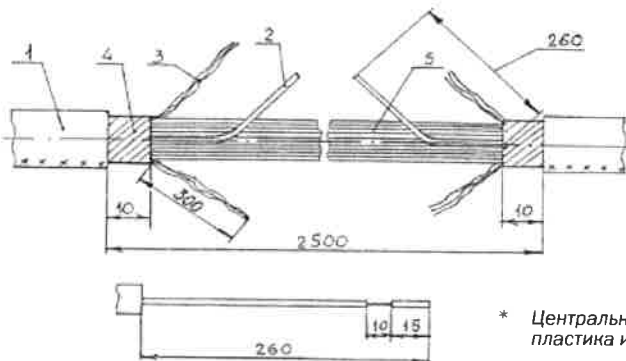


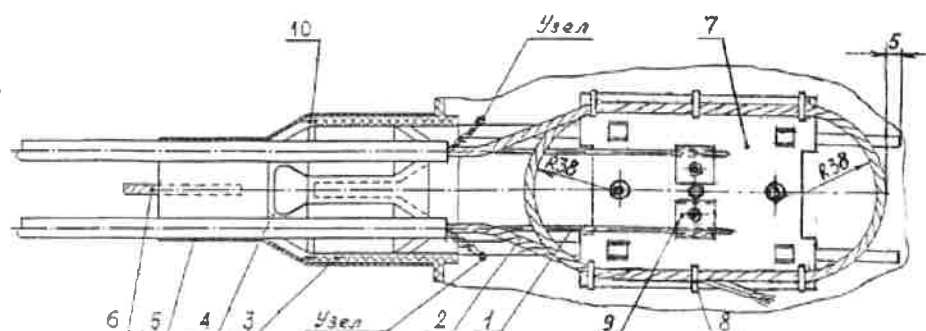
Рис. 19. Разделка ОК и ЦСЭ, прокладываемых "транзитным проходом"

1. Наружная оболочка ОК.
2. ЦСЭ*.
3. Упрочняющие волокна.
4. Бронепокров.
5. Модули.

* Центральный силовой элемент может быть выполнен из стеклопластика или из металла, покрытого п/э оболочкой.

Рис. 20. Заделка транзитной петли

1. ЦСЭ.
2. Пучок модулей.
3. Овальный патрубок.
4. Наконечник.
5. Трубка ТУТ.
6. ВОСЛ.
7. Кассета для модулей.
8. Стяжка нейлоновая.
9. Узел крепления ЦСЭ.
10. Фиксатор наконечника.



4. Ремонт муфт

4.1. Муфта в процессе эксплуатации может подвергаться ремонту. В основном это относится к оптическим волокнам и доводу ОК в уже действующую муфту.

Ремонт муфт производят в монтажной машине, дрели или палатке. Муфта подается в машину, при этом используется технологический запас ОК. При ремонте или доводе необходимо выполнить почти все технологические операции, указанные в разделе 3 "Монтаж муфт". Для ремонта необходимо заказывать комплект для ремонта муфты: для муфты МТОК 96Т – комплект для ремонта муфты МТОК 96-01-IV,

для муфты МТОК 96Т1 – комплект для ремонта муфты МТОК 96Т1-01-IV.

4.2. Для ремонта ОВ муфты МТОК 96Т необходимо удалить термоусаживаемую трубку, снять п/э хомуты и кожух. Снять необходимую кассету с кассеты для модулей и произвести ремонт ОВ или установить дополнительный комплект (п. 1.10) для ввода ОК и произвести его монтаж в соответствии с указаниями раздела 3.

4.3. Для ремонта муфты МТОК 96Т1 снять "механический узел герметизации", а затем выполнить операции, указанные в п. 4.2.

5. Техника безопасности

5.1. При монтаже муфты МТОК на подвесном оптическом кабеле необходимо руководствоваться "Правилами по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи" ПОТРО-45-009-2003 (М., ФГУП Центр "Оргтрудсвязь", 2003) [3] и "Паспортом на устройство для сварки оптических волокон".

5.2. При разделке оптического кабеля для его отходов должен быть специальный ящик. Нельзя допускать, чтобы ОВ попадали на пол, монтажный стол и спецодежду монтажников. Это может привести к ранению оптическими волокнами

незащищенных участков рук во время выполнения других работ и при уборке рабочего места.

5.3. При работе со сварочным аппаратом запрещается визуально наблюдать за лазерным лучом в волокне.

5.4. Воздействие лазерного излучения на человека может вызвать поражения кожи и глаз.

5.5. Первая помощь при повреждении роговой оболочки глаз или повреждении кожи заключается в наложении стерильной повязки и последующему обращению к врачу.

Перечень дополнительных материалов, применяемых при монтаже оптической муфты МТОК

Наименование	ГОСТ, ТУ, МРТУ	Единица измерения	Количество	Назначение
Бензин Б-70 или Нефрас 50/170	ГОСТ 1012 ГОСТ 8505	л то же	0,2	Протирка ОК* То же*
Спирт ректификованный (на 8 ОВ)	ГОСТ 18300	г	30	Протирка ОВ*
Ветошь протирочная	ГОСТ 5354	г	300	Протирка ОК и ОВ
Салфетки для очистки кабеля	Фирма 3М	шт.	10	Протирка ОК
Тампон бязевый	ГОСТ16214	г	0,6	То же и протирка рук
Лента ПВХ (синяя, черная, красная)		рул.	3	Для маркировки ОВ
Бумажный скотч лента 2328 (19 x 50 мм)	Фирма 3М	рул.	1	То же
Проволока медная круглая электро-техническая ММ \varnothing 2,5 мм ²	ТУ К71.087-90	м	1	Для бандажа
Мыло хозяйственное		шт.	1	Средства ухода за кожей рук и лица
Сода питьевая		пачка	1	То же
Салфетки бумажные		упаковка	1	То же

Указанные материалы могут быть заменены аналогичными по назначению.

* ЗАО "Связьстройдеталь" не поставляет.

Перечень инструментов и приборов, применяемых при монтаже оптической муфты МТОК

Наименование	ГОСТ, ТУ, МРТУ	Единица измерения	Количество
Полотно ножовочное по металлу	ГОСТ 6645	шт.	1
Рулетка измерительная	ГОСТ 11900	то же	1
Газовая горелка с заправленным баллоном	ТУ 45-76 сб. 2.977 СОСТУ	---	1*
Плоскогубцы	ГОСТ 7236	---	1
Круглогубцы	ГОСТ 7283	---	1
Нож монтерский	чертеж изготовителя	---	1
Отвертка	ГОСТ 10754	---	1
Кусачки бокорезы	ТУ 45-346-72	---	1
Ножницы по металлу	ГОСТ 7210	---	1
Кордная металлическая щетка	чертеж изготовителя	---	1
Напильник трехгранный	ГОСТ 1465	---	1
Ключ гаечный S=19 мм	ГОСТ 2839	---	1
Кронштейн универсальный для монтажа муфты МТОК	ГК-У163.00.000	---	1 см. приложение 5
Ключ для монтажа узлов бронезаделки	ТО-И29.00.000	---	1 то же
Приспособление для резки центральной трубки ОК	ТО-П26.00.000	---	1 ---"
Фиксатор для кассет	ТО-И33.00.000	---	1 ---"
Стержень для монтажа комплекта №1	ТО-Д-00.013	---	1
Упор для монтажа муфты	ТО-П58.00.000	---	1
Приспособление для загибки бронепокрова	ТО-Д-00.008	---	1
Струбцина монтажная для кабелей	ГК-У162.00.000	---	1
Устройство для сварки оптических волокон		---	1**
Источник питания постоянного тока напряжением 12В, 5А		---	1**
Комплект радиостанций		---	3**
Рефлектометр обратного рассеивания		---	1**

Указанные инструменты и приборы могут быть заменены аналогичными по назначению и параметрам.

* Допускается использовать фен или паяльную лампу.

** ЗАО "Связьстройдеталь" поставляет по отдельному заказу.

ИНСТРУКЦИЯ по применению адаптера для оптического кабеля

1. Адаптеры (рис. 21) предназначены для распределения и выкладки технологического запаса ОВ в муфтах и кроссовых шкафах.

2. Адаптер типа АОВ-3 позволяет распределить на три направления волокна в первичном покрытии одного ОК с центральной многоволоконной трубкой из ПБТ.

3. В ОК с центральной трубкой ОВ (от 4 до 36) находятся внутри одной жесткой трубки $\varnothing 5-7$ мм. Каждое волокно имеет свою особую расцветку, без повторений в общем пучке, или группы волокон с повторяющимися расцветками объединяются в 2-3 отдельных пучка, которые отделяются друг от друга цветными нитками. Максимальное число ОВ, заводимых в адаптер, – 36; максимальное число ОВ в разветвительной трубке – 12.

4. Жесткость центральной трубки не позволяет выложить ее в оптических муфтах. В процессе монтажа адаптера волокна разделяются на пучки по номерам и выводятся на кассеты муфты. Технологический запас волокон в разветвительных трубках адаптера позволяет снимать кассеты с каркаса муфты и подавать их к сварочному устройству. В муфтах МТОК 96 допускается до кассеты доводить центральную трубку кабеля.

5. Монтаж адаптера необходимо производить с учетом приведенных ниже рекомендаций.

5.1. Кольцевые надрезы центральной трубки ОК следует выполнять приспособлением для резки центральных трубок ОК (рис. 5).

5.2. Обрезанный участок центральной трубки удаляют. Для обеспечения безопасности волокон рекомендуется удалять трубку отрезками длиной 50-100 мм.

5.3. Место выполнения кольцевого надреза трубки внутри муфты и длина волокон в адаптере и в кассетах должны соответствовать требованиям Руководства на монтаж муфты.

5.4. Освобожденные пучки ОВ отделяют друг от друга. Если в трубке ОВ различаются по расцветке, то их разделяют на пучки, следуя указаниям паспорта ОК, в котором указаны номера и расцветки всех волокон.

5.5. В зависимости от способа нумерации жил определяют очередность операций разборки и промывки волокон. Например, пучки, разделенные нитками, сначала отделяют друг от друга, а потом промывают, каждый отдельно. Волокна в общем пучке сначала промывают, а потом разбирают и группируют по расцветке.

5.6. Отобранные чистые пучки волокон вводят вручную в разветвительные трубки адаптера или затягивают с помощью тонкой проволоки.

5.7. Адаптер осторожно сдвигают к обрезу центральной трубки, одновременно подтягивая пучки волокон в противоположную сторону (рис. 22). Вводную трубку адаптера следует фиксировать на трубке ОК таким образом, чтобы между обрезом трубки ОК и обрезом разветвительных трубок адаптера оставался промежуток в 10-12 мм (рис. 23).

5.8. Адаптер закрепляется на модуле нейлоновыми стяжками. Если диаметр трубки ОК не позволяет обеспечить плотную посадку вводной трубки адаптера, то на него в месте установки стяжки следует намотать 2-4 слоя изоляционной ленты ПВХ, чтобы довести диаметр трубки ОК до диаметра вводной трубки адаптера.

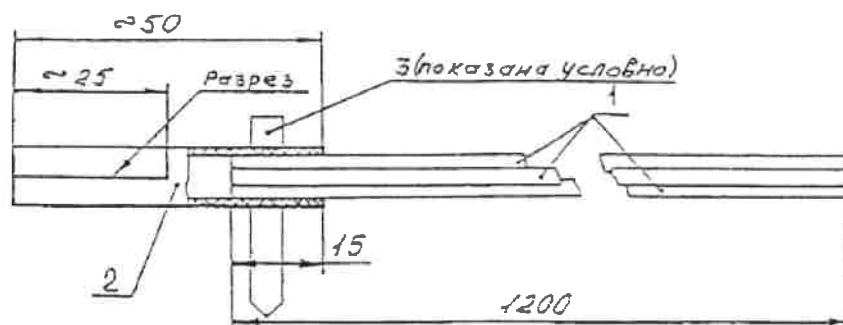


Рис. 21. Адаптер для оптического волокна типа АОВ-3

1. Разветвительные трубки (наружный $\varnothing 3,8$ мм) – 3 шт.
2. Вводная трубка АОВ-3 (внутренний $\varnothing 7$ мм).
3. Стяжка нейлоновая – 2 шт.

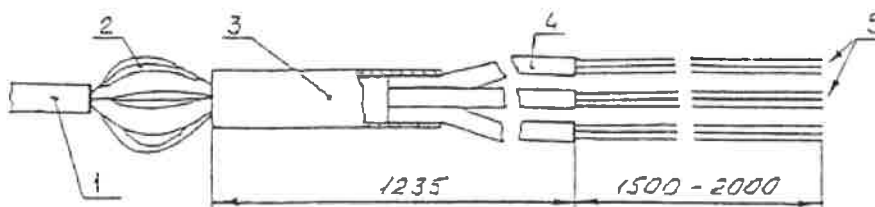


Рис. 22. Распределение и затяжка пучков ОВ в разветвительные трубки

1. Центральная трубка ОК.
2. Пучки ОВ.
3. Вводная трубка адаптера.
4. Разветвительные трубки.
5. Оптические волокна.

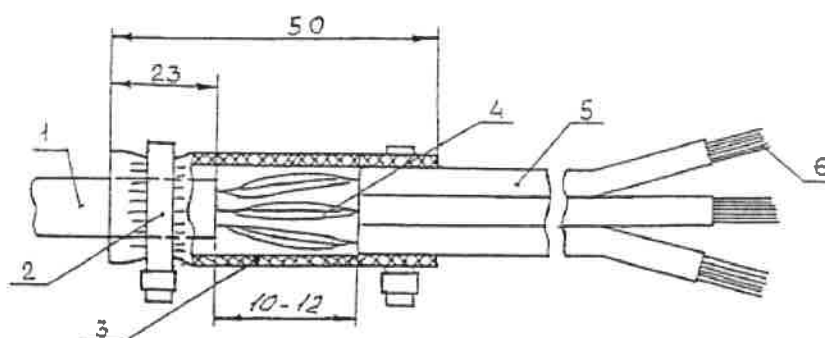


Рис. 23. Установка адаптера

1. Центральная трубка ОК.
2. Стяжка нейлоновая.
3. Вводная трубка адаптера.
4. Пучки ОВ.
5. Разветвительные трубки.
6. Оптические волокна.

ИНСТРУКЦИЯ**по использованию комплекта изделий для установки муфты и подвески ОК**

При строительстве ВОЛС на столбовых опорах соединение подвесного ОК производится в муфтах МТОК 96Т(Т1). Для монтажа муфты, в зависимости от условий, оставляется технологический запас ОК длиной до 30 метров. Монтаж муфты выполняется либо в автомашине, либо в палатке, либо в передвижном, временно установленном фургоне. Технологический запас ОК наматывается на каркас (2, рис. 24). Смонтированная муфта МТОК 96Т(Т1), после ее герметизации, устанавливается в заранее закрепленное на опоре "Устройство подвески муфты" Муфта в устройстве защищается кожухом (1, рис. 24).

Установка металлических изделий: устройства подвески муфты (рис. 26) и каркаса (рис. 27) выполняется специальной

бригадой в момент прокладки ОК. Для их крепления используются выбранные заказчиком у изготовителя крепежные изделия: либо три комплекта крепления к столбовым опорам (рис. 29), либо три комплекта крепления к ж/б опорам (рис. 30), либо два комплекта крепежа к анкерным опорам (рис. 31), либо один или два хомута (рис. 32). Намотка технологического запаса ОК осуществляется вручную. Вначале определяется длина технологического запаса, затем производится прикидочная намотка с учетом закрепления и разделки ОК для монтажа муфты. Кабель разматывается кольцами, скрепляется через 1,5–2 м липкой лентой и подается в зону монтажа. После выполнения монтажа кабель в обратном порядке по часовой стрелке вручную наматывается на кар-

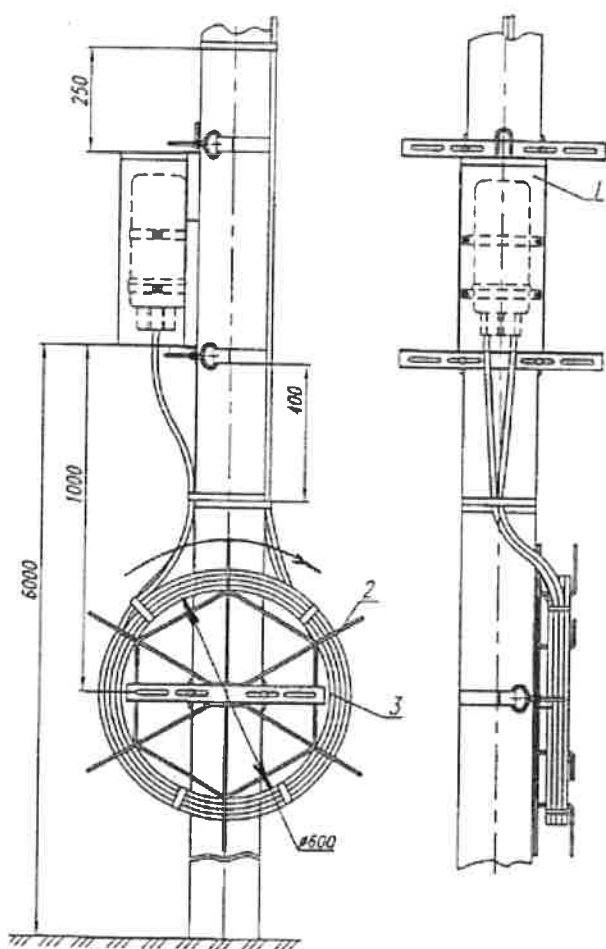


Рис. 24. Схема установки изделий для крепления муфты МТОК 96Т(Т1) и намотки технологического запаса ОК:
1. Устройство подвески муфты МТОК 96Т(Т1)
2. Каркас для намотки подвесного ОК
3. Кабель

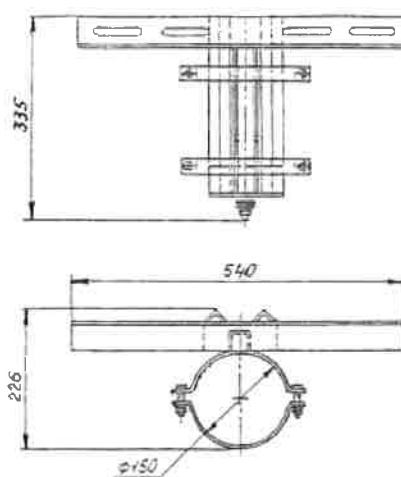


Рис. 25. Кронштейн для крепления муфты МТОК 96Т(Т1)

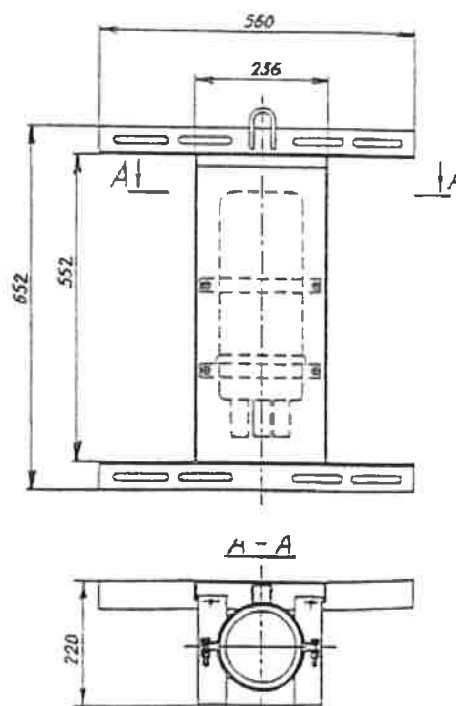


Рис. 26. Устройство подвески муфты МТОК 96Т(Т1)

кас (рис. 27). Входы и выходы кабеля от каркаса закрепить липкой лентой к столбовой опоре. Все радиусы изгиба ОК должны быть не менее 300 мм.

По желанию заказчика вместо устройства для подвески (рис. 26) можно заказать кронштейн (рис. 25), в этом случае муфта не имеет механической защиты. Заземление устройства (рис. 26) должно осуществляться под болты комплектов крепежа изделий к опорам.

Показанный на схеме (рис. 24) каркас для намотки подвесного ОК (рис. 27) является стационарным. В этом случае ОК опускается до грунта и подается к месту выполнения мон-

тажа. После окончания монтажа (п. 3.2.16) "Руководства" ОК наматывается вручную по часовой стрелке на каркас (рис. 27). При этом один монтажник осуществляет намотку ОК, а второй подносит муфту. В ЗАО Связьстройдеталь разработано и вращающееся устройство для намотки подвесного ОК. При намотке ОК на вращающееся устройство (рис. 28) муфта с запасом ОК закрепляется медной проволокой по центру наружной стороны устройства. Вокруг муфты оставляется технологический запас ОК 3-4 метра, которые вместе с муфтой вращаются против часовой стрелки. При такой намотке при ремонте необходимо разматывать весь намотанный кабель. Выбор комплектов изделий для установки муфт и намотки ОК осуществляет заказчик.

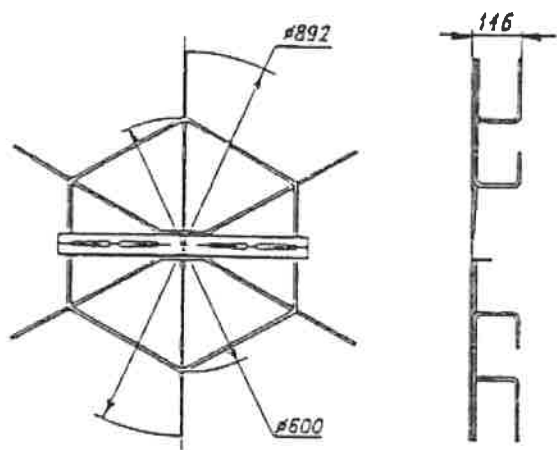


Рис. 27. Каркас для намотки подвесного ОК

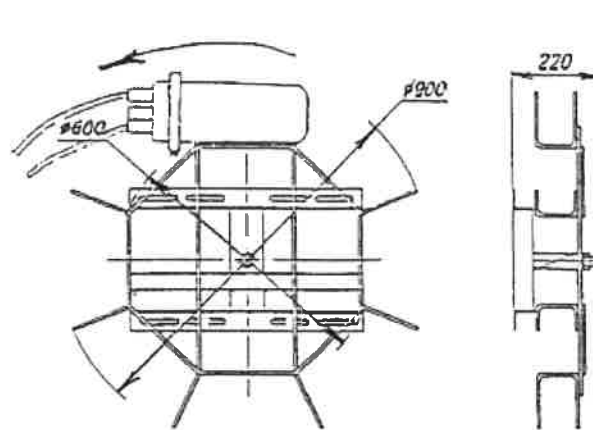


Рис. 28. Устройство для намотки подвесного ОК и схема закрепления муфты



Рис. 29. Лента крепления к столбовым опорам

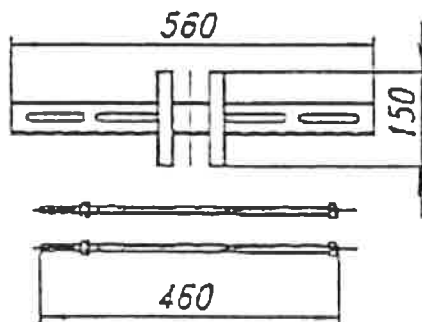


Рис. 30. Комплект крепежа к железобетонным опорам

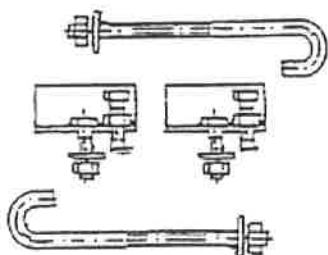


Рис. 31. Комплект крепежа к анкерным опорам

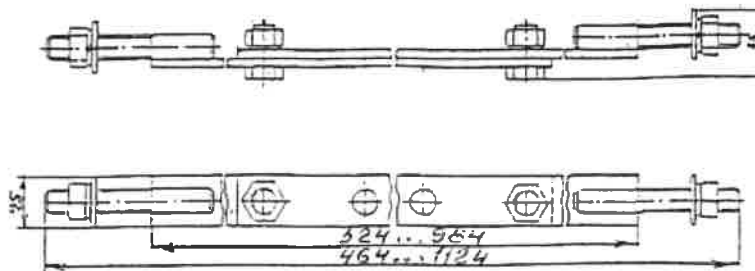


Рис. 32. Хомут крепления к столбовым опорам

**Краткая инструкция
по вводу кабеля типа ОКЛЖ (с 2-я внутренними оболочками)
в оголовник муфты МТОК 96Т (Т1), с использованием комплекта № 1**

	<p>1. Удалить с ОК наружную оболочку на длине 3 м. Обрезать внешний повив арамидных нитей (далее нитей) на расстоянии 330 мм от торца наружной оболочки. Обрезать около 50 % нитей внешнего повива заподлицо с торцом наружной оболочки. Отогнуть нити на наружную оболочку. Удалить промежуточную оболочку, оставив ее на длине 10 мм от торца наружной оболочки. Обрезать внутренний повив нитей по длине нитей внешнего повива. Обрезать около 50 % нитей внутреннего повива заподлицо с торцом промежуточной оболочкой.</p>
	<p>2. Собрав нити каждого повива в четыре равных пучка, распределить их равномерно по окружности. Каждый пучок нитей, во избежание его расплетания, закрепить лентой 88Т (или же завязать узлом) у конца пучка</p>
	<p>3. Зачистить шкуркой шлифовальной внутреннюю оболочку (на длине около 20 мм от торца промежуточной оболочки) и промежуточную оболочку, удалить ПЭ крошки. Наложить на внутреннюю оболочку слой мастики 2900R. Надвинуть штуцер на внутреннюю оболочку ОК до упора, вдавив коническую часть штуцера в мастику на 5-10 мм.</p>
	<p>4. Уложить пучки внутреннего повива нитей поверх штуцера и натянуть их. Наложить на промежуточную оболочку слой мастики 2900R. Пропустив пучки внешнего и внутреннего повива нитей внутрь наружного конуса, надвинуть его до упора на штуцер, натягивая нити. Наложить слой мастики 2900R на нити между наружным конусом и торцом наружной оболочки ОК.</p>

	<p>5. Обогнув нитями конус, уложить их вдоль наружной оболочки ОК, равномерно распределяя нити по поверхности конуса, и натянуть их.</p>
	<p>6. Намотать поверх нитей, огибающих конус, 2-3 слоя ленты 88Т с натяжением, с заходом на наружную оболочку на 10-15 мм.</p>
	<p>7. Обрезать нити, выходящие из-под обмотки лентой 88Т.</p>
	<p>8. Общий вид штуцера, подготовленного для установки в оголовник муфты.</p>
 <p>Усаженные дополнительные трубки ТУТ 38/12 длиной 500 мм</p>	<p>9. Надвинуть на ОК трубку ТУТ 38/12 длиной 500 мм (приобретается дополнительно) и ТУТ 35/12 из комплекта № 1. Выполнить монтаж штуцера с оголовником муфты в соответствии с указаниями «Руководства по эксплуатации муфт МТОК 96Т-О1-IV и МТОК 96Т1-О1-IV на оптических кабелях связи» ГК-У153.00.000 РЭ, раздел 3.2. Усадить на каждый патрубок оголовника и ОК дополнительную трубку ТУТ 38/12 длиной 500 мм.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ СПИРАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ ТИПА
НСО... , ПСО...**

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Зажим натяжной спиральный НСО-ДП-М, НСО-Т-ДП-М

для анкерного крепления волоконно-оптического кабеля
(ТУ 3449-015-27560230-97, ТУ 4991-003-27560230, ТУ 3449-021-27560230-96)

1. Введение

1.1. Зажимы разработаны и изготовлены научно-производственным предприятием ЗАО «Электросетьстройпроект» (ЗАО «ЭССП»).

Адрес: 127566, г. Москва, Высоковольтный проезд, д.1, стр. 36;

Тел. (095) 234-71-20 факс. (095) 234-71-08

1.2. Настоящая инструкция содержит правила монтажа натяжного спирального зажима марки НСО-ДП-М, НСО-Т-ДП-М, где Н - натяжной, С - спиральный, О - оптический кабель, Т – трос, D - диаметр оптического кабеля или троса, П – протектор, М – модификация зажима.

2. Назначение

2.1. Зажим предназначен для анкерного крепления волоконно-оптического кабеля и грозозащитного троса со встроенным оптическим кабелем на опорах воздушных линий электропередачи 35-220 кВ (опорах контактной сети железных дорог и автоблокировки).

3. Конструкция

3.1 Зажим НСО-ДП-М, НСО-Т-ДП-М (рис.1) включает в себя: спираль силовую (собственно зажим), представляющую собой согнутую U-образно прядь спиралей, и протектор, состоящий из спиральных прядей, коуш.

Спиральная прядь – это многопроволочная спираль, проклеенная компаундом с нанесенным на него абразивом.

3.2. Крепление зажима к опоре осуществляется через коуш и линейную сцепную арматуру, предусмотренную проектом.

3.3. На силовую прядь зажима и пряди протектора нанесены цветные метки:

- на место начала навивки силовой пряди на протектор,
- на середину и на один из концов прядей протектора.

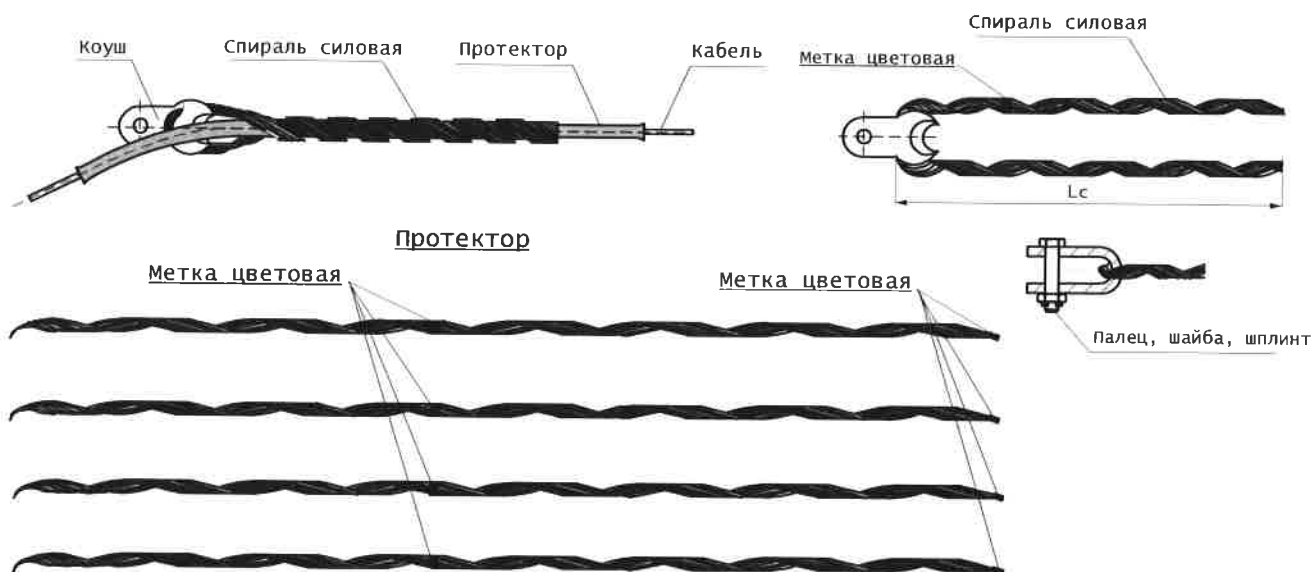


Рис.1 Конструкция натяжного зажима НСО-ДП-М

ВНИМАНИЕ: Монтаж зажима должен производиться при тяжении в кабеле не менее $1,5 \div 2$ кН

4. Общие указания

4.1. Монтаж опτικο-волоконного кабеля должен производиться по проекту производства работ

4.2. Перемонтаж зажима запрещен!

5. Монтаж натяжного спирального зажима марки НСО-ДП-М

5.1. Установка протектора на кабель (1-й способ).

5.1.1. Очистить и протереть кабель в месте установки протектора.

5.1.2. Приложить прядь протектора к монтируемому кабелю так, чтобы ее конец, уходящий в шлейф, находился примерно в 12...15 см от принятого местонахождения оси (пальца) коуша крепления зажима, а конец протектора, отмеченный цветовой меткой, уходил в пролет. Начиная от середины (от метки) прядь протектора навить на кабель на длину одного-двух шагов спирали (Рис. 2).

5.1.3. Наложить вторую прядь протектора у метки, навить на кабель на один-два шага спирали, плотно совместив ее края с предыдущей прядью (Рис. 3).



Рис. 2



Рис. 3

5.1.4. Аналогично наложить на кабель и навить последующие пряди (Рис. 4).

5.1.5. Навить первую прядь протектора на кабель от середины (от метки) сначала в одну сторону, так чтобы она ложилась плотно. Каждая последующая прядь в процессе навивки должна прижиматься к предыдущей пряди. Перехлесты прядей, их выпирание, более, чем на 1 мм не допускаются.

ВНИМАНИЕ: Для предотвращения повреждения оболочки и волокон оптического кабеля концы прядей протектора (за исключением модификаций 01, 21) изготавливаются отформованными (отогнутыми).

5.1.6. В процессе навивки прядь отгибается в сторону под углом не более $15 \div 20^\circ$ (см. рис. 4) к оси кабеля во избежание деформации и изменения ее геометрии и монтируется без применения значительных усилий. В конце монтажа допускается больший изгиб пряди – конец пряди отводится в сторону, чтобы не цеплялся за концы спиралей предыдущей пряди.

5.1.7. Повторить операцию, аналогично п.5.1.5. п.5.1.6. от середины протектора в другую сторону, навивая пряди так, чтобы в процессе навивки каждая последующая прядь прижималась к предыдущей.

ВНИМАНИЕ: Если по каким-либо причинам последняя прядь протектора не укладывается в оставшееся между смежными прядями пространство, то следует удалить из нее одну спираль.



Рис. 4



Рис. 5

5.2 Установка протектора на кабель (2 ой способ)

5.2.1. Очистить и протереть кабель в месте установки протектора.

5.2.2. Приложить прядь протектора к монтируемому кабелю так, чтобы ее конец, уходящий в шлейф, находился примерно в 12...15 см от принятого местонахождения оси (пальца) коуша крепления зажима, а конец протектора, отмеченный цветовой меткой, уходил в пролет.

Навить прядь, начиная от опоры в сторону пролета

5.2.3. Наложить вторую прядь протектора аналогично первой пряди, при этом отогнутый конец пряди в начале навивки необходимо сместить ближе к опоре на длину отгиба (примерно 2...2,5 см), за исключением модификации 01 и 21. Прядь должна ложиться плотно без перехлестов. Прядь в процессе навивки должна прижиматься к предыдущей пряди. Для модификаций 01 и 21 вторая и последующие пряди совмещаются с торцом предыдущей пряди.

5.2.4. Аналогично п.5.2.3. наложить на кабель и навить последующие пряди. На установленном протекторе перехлесты прядей, их выпирание, более, чем на 1 мм не допускаются.

5.3 Установка силовой спирали.

5.3.1. Приложить силовую спираль зажима ветвями к протектору так, чтобы ось (палец) вставленного в него коуша находилась примерно в 12...15 см от конца протектора, уходящего в шлейф, при этом одну ветвь меткой приложить на место установки силовой спирали на протектор (Рис.6).

5.3.2. Навить эту ветвь вокруг протектора на длину двух шагов спиралей.

5.3.3. Навить вторую ветвь силовой спирали на протектор на длину двух шагов в свободном пространстве между витками навитой первой ветви (Рис.7).



Рис. 6



Рис. 7

5.3.4. Далее, поочередно, по полшага навить одновременно обе ветви силовой спирали на протектор до полной навивки, следя за тем, чтобы обе ветви ложились равномерно и без перехлестов (Рис. 7).

При укладке последнего витка силовой спирали на протектор нагрузка возрастает, допускается применение инструмента (например, отвертки).



Рис. 7

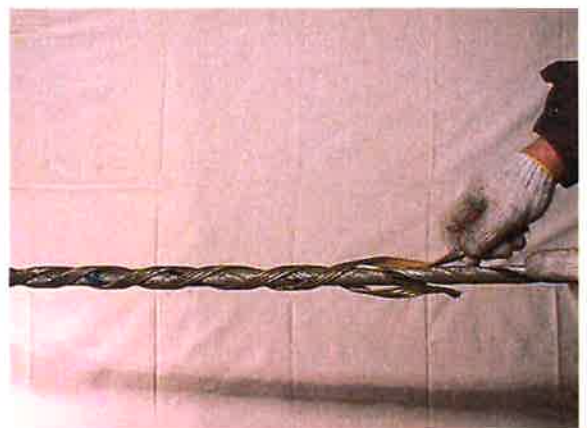


Рис. 8

6. Схема крепления самонесущего оптического кабеля. Схемы крепления самонесущего оптического кабеля на опорах круглого сечения, металлических опорах, типа СВ (Рис. 9,10,11).

Рис.9



Рис. 10

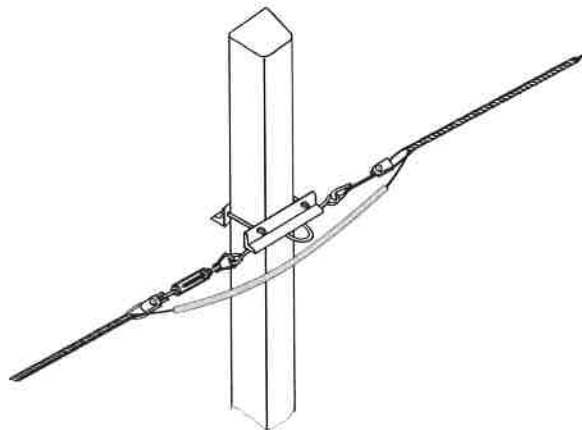
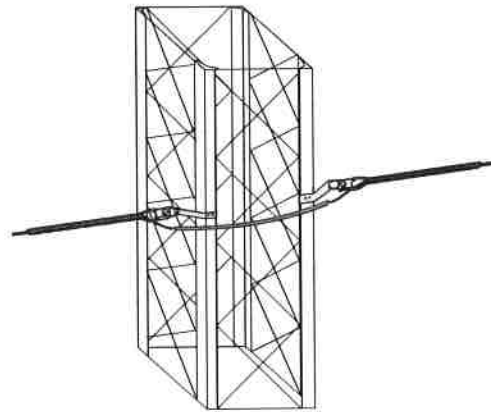


Рис. 11

ЗАЖИМ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ СПИРАЛЬНЫЙ
типа ПСО-Д-04 для крепления самонесущего неметаллического кабеля
связи на промежуточных опорах воздушных линий электропередачи.

Инструкция по монтажу

1. Введение

- 1.1. Поддерживающие спиральные зажимы типа ПСО-Д-04 (ТУ 3449-016-27560230-97) разработаны и изготовлены ЗАО «Электросетьстройпроект» (ЗАО «ЭССП»).
- 1.2. Настоящая инструкция содержит правила монтажа поддерживающего спирального зажима (далее «зажим» марки ПСО-Д-04 (Д – диаметр кабеля, мм).

2. Назначение

- 2.1. Зажим предназначен для крепления оптического кабеля связи на промежуточных опорах ВЛ и линий связи (поддерживающее крепление).
- 2.2. На зажиме могут быть смонтированы гасители вибрации.

3. Конструкция

- 3.1. Зажим ПСО-Д-04 (рис.1) включает резиновый амортизатор, состоящих из двух полу втулок, протектор, представляющий собой комплект проволочных спиралей длиной 2500 мм, две полубоймы, хомут, болт М16х80 с гайкой и шплинтом, два болта М8х30 с пружинными шайбами. Полубоймы с хомутом поставляются в собранном состоянии в виде узла.
- 3.2. Середина амортизатора отмечена цветовой меткой, середина и один из концов спиралей протектора отмечены цветовой меткой.
- 3.3. Крепление зажима к опоре осуществляется с помощью сцепной арматурой ряда разрушающих нагрузок 70 кН ГОСТ 11359-75.
- 3.4. Изоляционная лента, необходимая для крепления амортизатора в комплект поставки не входит.

4. Общие указания

- 4.1. Монтаж оптического кабеля должен производиться по проекту производства работ.

5. Монтаж зажима

- 5.1. В месте установки зажима кабель должен быть очищен от грязи, пыли и капель воды.
- 5.2. Наложить амортизатор на кабель таким образом, чтобы середина амортизатора (метка) совпадала с проектной точкой подвеса кабеля. При этом плоскость разъема полу втулок амортизатора должна располагаться горизонтально. Амортизатор зафиксировать на кабеле изоляционной лентой.
- 5.3. Приложить спираль к амортизатору, совместив метку на амортизаторе с меткой в средней части спирали. Зафиксировав левой рукой спираль на середине амортизатора, навить на кабель два витка спирали.
ВНИМАНИЕ. Виток спирали, прилегающий к амортизатору не навивать.
- 5.4. Не навивая прилегающий к амортизатору виток спирали, навить спираль на кабеле на два витка в другую сторону.
- 5.5. Навить спираль до конца в обе стороны.

- 5.6. Приложить коней очередной спирали к ранее намотанной, совместив цветные метки на конце спирали.
- ВНИМАНИЕ.** Для обеспечения плотного прилегания спиралей друг к другу необходимо прикладывать каждую последующую спираль к смонтированной следуя против хода часовой стрелки, если смотреть от амортизатора в сторону помеченного конца. Навить спираль от края к центру. При навивке пропустить два витка спирали, прилегающие к амортизатору.
- 5.7. Таким же образом навить остальные спирали протектора. В случае возникновения затруднений при навивке конечного участка спирали в ручную, следует произвести навивку конечного участка с помощью отвертки, используя ее в качестве рычага.
- 5.8. Спирали должны укладываться на амортизаторе равномерно с одинаковыми зазорами. Для обеспечения равномерности расположения спиралей на амортизаторе, участки спиралей следует передвигать по амортизатору с помощью отвертки.
- 5.9. В процессе монтажа не должно возникать утолщений и перехлестов, в случае их возникновения – произвести пере монтаж спирали.
- 5.10. Разобрать узел крепления.
- 5.11. Приложить полуобоймы к протектору таким образом, чтобы середина внутренней поверхности полуобоймы совместилась с меткой на амортизаторе. Соединить обоймы болтами М8х30.
- 5.12. Надеть хомут на смонтированную обойму. Вставить в обойму промежуточное звено. Вставить палец в отверстия хомута, полуобойм и промежуточного звена. Затянуть гайку, установить шплинт.
- Примечание. На рис. 1 промежуточное звено не показано.

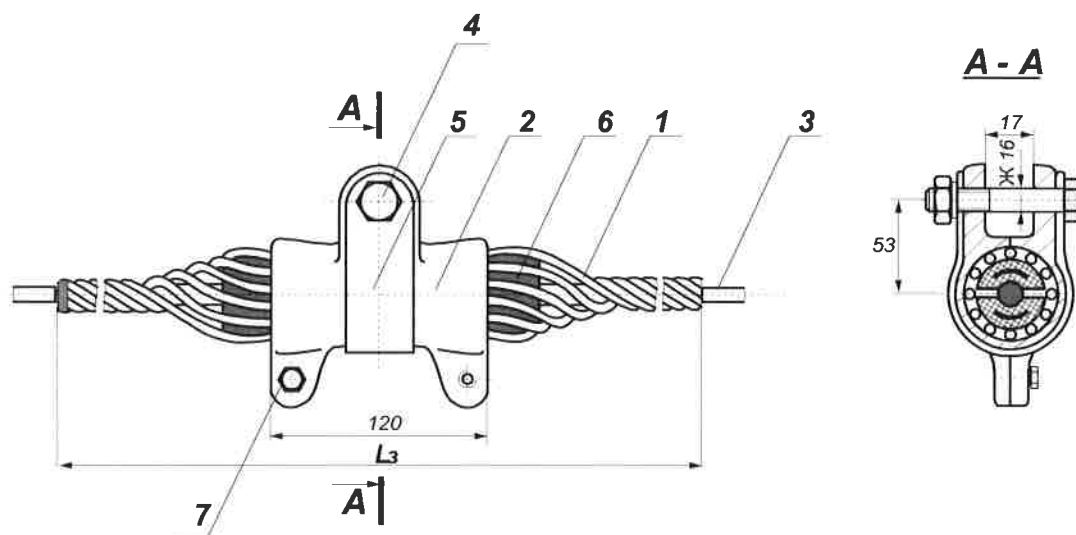


Рис.1.

1. Спиральный протектор
2. Полуобойма
3. Кабель
4. Болт М16х80, гайка М16, шплинт 4.
5. Хомут
6. Амортизатор резиновый
7. Болт М8х30, шайба пружинная 8.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

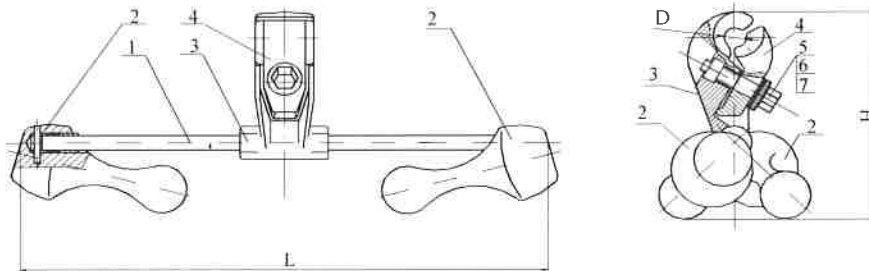
РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ВИБРОГАСИТЕЛЕЙ

**Гаситель вибрации многочастотный ГВ-XXXX-02
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ**

Многочастотные гасители вибрации ГВ-XXXX-02 разработаны и изготовлены ЗАО «Электросетьстройпроект» (ЗАО ЭССП). Адрес предприятия-изготовителя: 127566, г. Москва, Высоковольтный проезд, д.1, стр. 36 тел. 234-71-20, тел./факс. 727-43-71.

Гасители вибрации предназначены для защиты неизолированных проводов и молниезащитных тросов ЛЭП, а также оптических кабелей воздушных линий связи от вибрации, возникающей вследствие воздействия ветра.

Настоящая инструкция содержит правила монтажа гасителей вибрации.



Гаситель вибрации ГВ XXXX-02

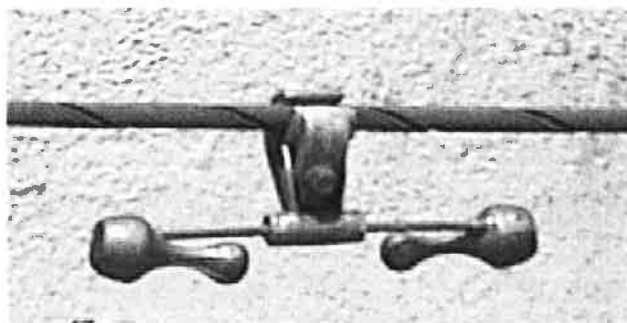
1 – демпферный трос; 2 – грузы; 3 – корпус; 4 – плашка; 5 – крепежный болт; 6 – гайка;
7 – тарельчатые пружины

Монтаж гасителя вибрации

Монтаж гасителей вибрации должен осуществляться в соответствии с принятой схемой расстановки гасителей.

Монтаж гасителя проводится в следующей последовательности:

- отвернуть крепежный болт 5 зажима (не выворачивая его полностью) настолько, чтобы в зазор между корпусом 3 и плашкой 4 проходил провод;
- надеть крюк корпуса 3 на провод и передвинуть гаситель в точку установки, надвинув его на протектор, если предусмотрена установка гасителя на протекторе;
- затянуть болт, используя динамометрический ключ;
- рекомендуемая величина момента затяжки при установке гасителей на проводах ВЛ – $50...55 \text{ Н}\times\text{м}$;
- при установке гасителей на оптическом кабеле или грозотросе со встроенным оптическим кабелем величина момента затяжки может быть ограничена допустимой величиной сдвливающей нагрузки для используемого кабеля и должна быть дополнительно уточнена; ориентировочная величина момента затяжки – $35...40 \text{ Н}\times\text{м}$.



Гаситель вибрации ГВ-XXXX-02, установленный на протекторе спирального зажима

Руководство по применению многочастотных гасителей вибрации для самонесущих волоконно-оптических кабелей.

1. Введение

При составлении Руководства по применению многочастотных гасителей вибрации для самонесущих волоконно-оптических кабелей учитывались требования международных стандартов CEI IEC 61897 1998 "Требования и испытания гасителей вибрации типа Стокбриджа" и ПУЭ 7-го издания.

При выборе типов гасителя использовались результаты экспериментально-аналитических расчетов с помощью ЭВМ, выполненных лабораторией Центра испытаний элементов линий Фирмы ОРГРЭС.

2. Общие вопросы по защите самонесущих кабелей ВОК от вибрации

Условия работы оптоволоконных кабелей при вибрации в основном определяются среднеэксплуатационным тяжением, диаметром кабеля и его погонной массой. Отличительной особенностью самонесущего ВОК от обычных проводов и тросов при вибрации является небольшой вес и незначительное самодемпфирование из-за отсутствия межвиткового трения.

При выборе гасителя и места его установки исходят из следующих положений:

- во избежание разрушения кабеля (особенно стекловолоконной части) в месте установки гасителя, гаситель должен иметь небольшой импеданс (сопротивление) и соответственно иметь небольшую массу. Необходимая эффективность легких гасителей, при отсутствии самодемпфирования в кабеле, достигается увеличенным количеством устанавливаемых гасителей в пролете.

- место расположения гасителя должно находиться в пучности волны при всех значениях скоростей ветра.

Обычный диапазон скоростей ветра, вызывающий вибрацию составляет, 0,6 м/с - 7 м/с. Определение места установки гасителя производят при верхнем пределе скорости ветра, который принимается несколько пониженным, так как при более высоких скоростях ветра поток становится турбулентным, и поступающая энергия ветра к проводу значительно снижается.

Исходя из этих условий, в международной практике для проводов и тросов длина полуволны $(\lambda/2)_{\min}$ определяется при скорости ветра 6,5 м/с по формуле:

$$(\lambda/2)_{\min(6,5)} = 0,000415d \sqrt{T_3/m}, \quad (1)$$

где, λ - длина волны вибрации, м;

d - диаметр кабеля, мм;

T_3 - тяжение в кабеле при среднегодовой температуре, Н;

m - масса кабеля, кг/м.

Для обеспечения надежной защиты при более высоких скоростях ветра полученные расстояния уменьшают и они составляют для обычных типовых гасителей 85% от указанных выше, что обеспечивает лучшую защиту кабеля от вибрации.

$$(\lambda/2)_{\min} = 0,000353d \sqrt{T_3/m} \quad (2)$$

При применении новых и более совершенных типов гасителей совместно с протекторами, например многочастотные с разными массами грузов и разными плечами гибкого элемента, рекомендуются использовать более короткие расстояния:

$$S_1 = 0,70(\lambda/2)_{\min} \quad (3)$$

$$S_2 = 1,25 (\lambda/2)_{\min}$$

$$S_3 = 2,15 (\lambda/2)_{\min}$$

$$S_4 = 3,70 (\lambda/2)_{\min}$$

где S - расстояние от выхода кабеля из поддерживающего зажима до центра гасителя.

Марка гасителей вибрации, места установки и их количество выбираются в зависимости от условиями прохождения линии, тяжения в кабеле длины пролета, и диаметра кабеля. При этом масса кабеля определяется совместно с массой протектора.

В таблице 1 представлены пять основных разновидностей топографических особенностей и категорий местности.

Таблица 1

Категория местности	Характерные особенности топографии
1	Ровная, открытая местность без преград со снежным покровом более 5 месяцев в году, водная поверхность значительных размеров
2	Ровная открытая местность без снежного покрова или со снежным покровом менее 5-и месяцев в году.
3	Слабохолмистая местность, отдельные деревья и строения.
4	Пересеченная местность, редкий или низкорослый лес, невысокая застройка
5	Горные районы, территория города с высокой застройкой, лесной массив

В зависимости от условий прохождения трассы линии, и ее конструктивных параметров, защита от вибрации кабелей не требуется при длинах пролетов равных или меньших указанных в таблице 2.

Таблица 2

Провода (тросы)	Номинальный диаметр мм.	Пролеты длиной более, м.		
		Местность категории 2 и 3	Местность категории 4	Местность категории 5
Кабели сечением 110-140мм ²	11-15	80	90	100
Кабели сечением более 140мм ²	16-19	100	120	130

В зависимости от длины пролета и категории местности в соответствии с таблицей 3 гасители устанавливаются на кабеле с обеих сторонах пролета или с одной стороны.

Таблица 3

Количество гасителей	Максимальная длина пролета, м.		
	Местность категории 2 и 3	Местность категории 4	Местность категории 5
Один гаситель	150	180	205
Два гасителя	300	360	410
Три гасителя	450	540	615
Четыре гасителя	600	720	820

Примечание:

Два гасителя на пролет соответствует по одному гасителю на каждом конце пролета;

Три гасителя на пролет соответствует двум гасителям на одном конце и одному на другом;

Четыре гасителя на пролет соответствует двум гасителям в каждом конце пролета.

Количество гасителей в районах Крайнего Севера необходимо увеличивать на один.

Защита от вибрации кабелей ВОК в пролетах более 800 метров должна производиться по специальному проекту с использованием многочастотных гасителей с увеличенной массой.

3. Типовые решения по защите ВОК от вибрации

Для защиты кабелей от вибрации могут использоваться специальные стержневые гасители типа ГВС (Рис. 1), разработанные для самонесущих кабелей ВОК и гасители типа ГВУ (Рис. 2). Оба типа гасителей равноценны по своим техническим параметрам. Предпочтение необходимо отдавать гасителям типа ГВС, которые по своим техническим характеристикам обеспечивают защиту от вибрации всех типов кабелей ВОК.

Выбор типа гасителей вибрации производится по таблице 4.

Таблица 4

Диаметр кабеля, мм.	Марка зажима	Диапазон частот вибрации провода, Гц	Тип гасителя при эксплуатационных тяжениях, кН.		
			5-10	10-25	25-35
9,0-11,0	1	18-110	ГВС-0,4-0,6	ГВС-0,4-0,6	
11,1-14,0	1	14-90	ГВС-0,4-0,6	ГВС-0,4-0,6	
14,1-17,0	1	12-70	ГВС-0,4-0,6	ГВС-0,6-0,8 или ГВУ-0,6-0,8	
17,1-20,0	2	10-60	ГВС-0,6-0,8 или ГВУ-0,6-0,8	ГВС-0,6-0,8 или ГВУ-0,6-0,8	ГВС-0,8-1,2 или ГВУ-0,8-1,2
20,1-26,0	2	8-50	ГВС-0,6-0,8 или ГВУ-0,6-0,8	ГВС-0,8-1,2 или ГВУ-0,8-1,2	ГВС-1,2-1,6 или ГВУ-1,2-1,6

Места установки гасителей выбираются расчетом по формулам 3, так чтобы во всем диапазоне опасных частот гасители не были расположены в узлах колебаний.

Типовые решения расположений гасителей у подвесного и натяжного зажимов должно быть следующим (рис. 3):

При эксплуатационном тяжении 5-10кН.

Расстояние от выхода кабеля из поддерживающего зажима:

- до центра 1-го гасителя - 0,4м
- до центра 2-го гасителя - 0,7м
- до центра 3-го гасителя - 1,23м.

Расстояние от выхода кабеля от верхнего слоя спирального натяжного зажима:

- до центра 1-го гасителя - 0,05м
- до центра 2-го гасителя - 0,45м
- до центра 3-го гасителя - 1,00м

При эксплуатационном тяжении 10-25кН.

Расстояние от выхода кабеля из поддерживающего зажима:

- до центра 1-го гасителя - 0,5м
- до центра 2-го гасителя - 0,93м
- до центра 3-го гасителя - 1,58м.

Расстояние от выхода кабеля из верхнего слоя спирального натяжного зажима:

- до центра 1-го гасителя - 0,05м
- до центра 2-го гасителя - 0,45м
- до центра 3-го гасителя - 1,13м

При установке гасителей вибрации необходимо следить, чтобы гаситель был расположен строго под проводом и надежно закреплен.

Марка гасителя	Размеры, мм					Полная длина груза, мм	Масса гасителя, кг
	L	d_1	D	d_2	d_3		
ГВС-0,4-0,6-8,0	400	14	54	18	8,0	330	1,62
ГВС-0,6-0,8-8,0	400	18	51	20	8,0	330	2,03
ГВС-0,8-1,2-9,1	400	20	48	24	9,1	330	2,54
ГВС-1,2-1,6-9,1	400	24	44	28	11,0	330	3,32

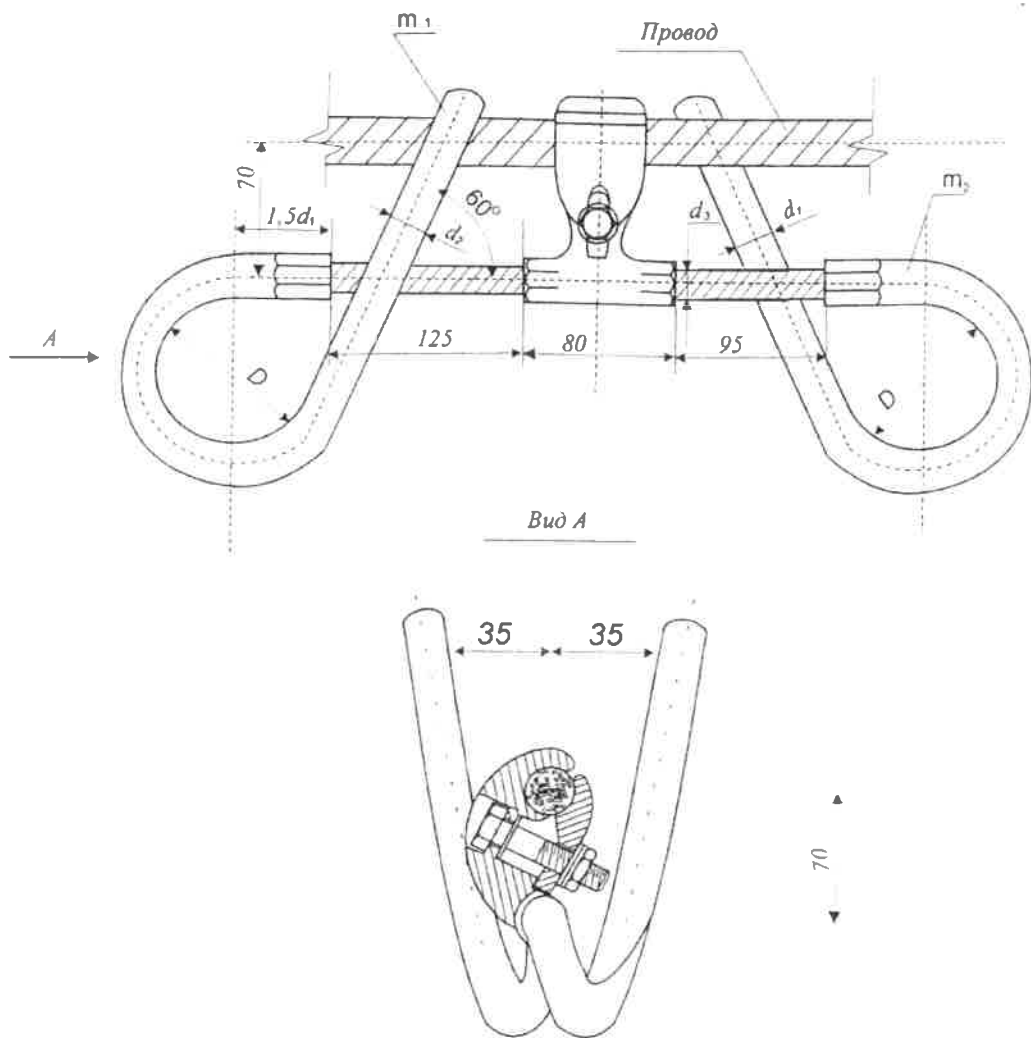
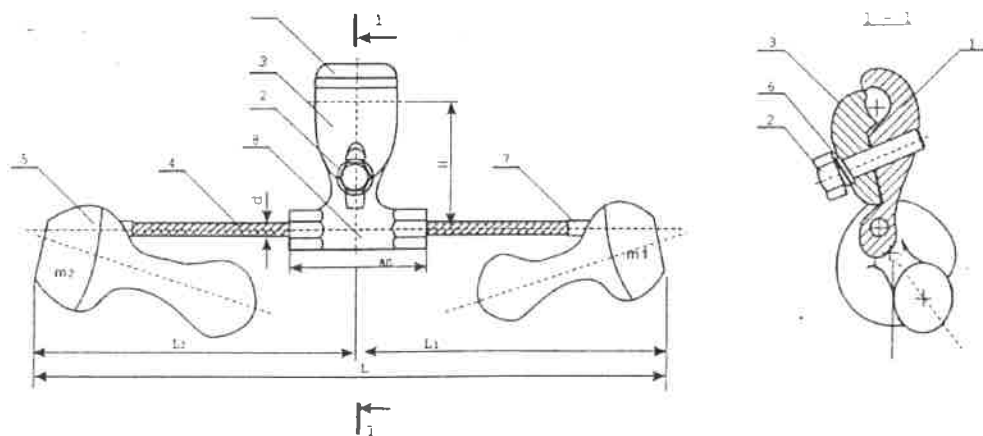


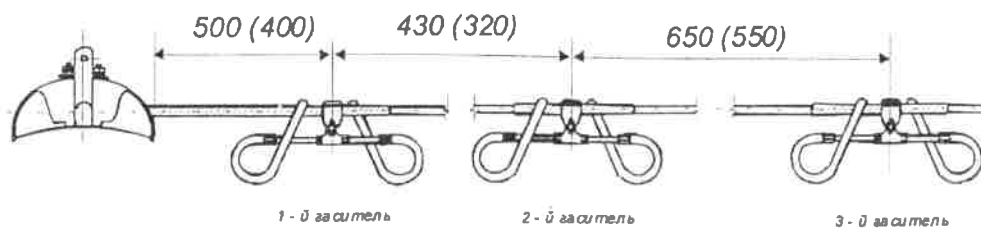
Рис. 1. Гаситель вибрации типа ГВС



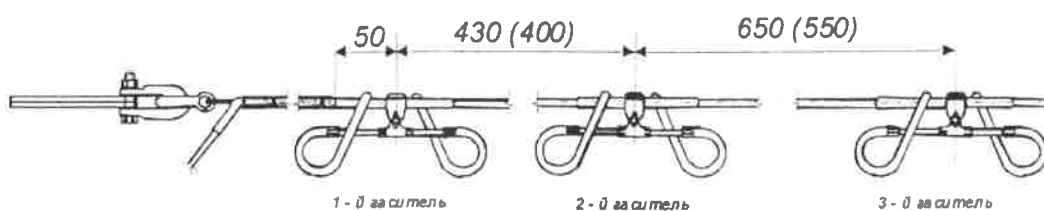
- 1 - Захват зажима
- 2 - Крепежный болт
- 3 - Пластина
- 4 - Упругий элемент
- 5 - Груз
- 6 - Шайбы пружинные
- 7 - Втулка гасителя
- 8 - Зажим гасителя

Рис.2. Гаситель вибрации типа ГВУ.

У поддерживающего зажима



У натяжного зажима



*Длинная сторона гибкого элемента располагается в сторону опоры, короткая - в сторону пролета.
Размеры в скобках соответствуют тяжению в проводе 5-10 кН, вне скобок - тяжению 10-25 кН.*

Рис.3. Расположение гасителей вибрации у поддерживающего и натяжного зажимов

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ
КАБЕЛЯ (НИМ-25) (изм.6)

Наименование	Кол-во
Стриппер для оптоволокна (250, 900 мкм, 2-3 мм)	1 шт.
Стриппер для снятия изоляции 0,8 – 2,6 мм	1 шт.
Стриппер для снятия изоляции кабеля диаметром 4,5 - 25 мм	1 шт.
Стриппер для удаления фрагментов оптического модуля	1 шт.
Тросорез для стального провода и троса до 6 мм	1 шт.
Ножницы для резки арамида с зазубренным лезвием	1 шт.
Нож со сменными лезвиями	1 шт.
Лезвия для ножа	1 шт.
Ножовка по металлу	1 шт.
Набор отверток	1 шт.
Пассатижи	1 шт.
Бокорезы	1 шт.
Жидкость для удаления гидрофобного заполнителя	1 литр
Дозатор для спирта пластмассовый с помпой	225 мл.
Салфетки Kim-Wipers безворсовые для протирки волокна	280 шт.
Набор луп (пять штук)	1 шт.
Измерительная рулетка	1 шт.
Фонарь, батарейки	1 шт.
Пинцет	1 шт.
Набор проволочек (125 мкм)	8 шт.
Этикетки маркировочные самоклеящиеся	1 шт.
Лента герметизирующая	1 шт.
Коробка для мелочей	1 шт.
Жесткий кейс	1 шт.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	1	все	–	–	56	07-112115	Крышталь	16.05.2007
2	24	–	41,42	–	58	07-112189	Крышталь	24.09.2007
3	–	3	–	–	58	07-112196	Крышталь	17.10.2007
4	–	24	–	–	58	08-112169	Крышталь	25.11.2008
5	–	3, 13	–	–	58	14-112215	Крышталь	21.08.2014
6	–	2, 21	58	–	59	17-112013	Краснова	25.01.2017