

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Инкаб»



_____ А.В. Смильгевич

08.06.2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ №32-101
ПО МОНТАЖУ, ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ МАРОК ДПТ, ДПТа, ДПТс, ДОТа, ДОТс
ПРОИЗВОДСТВА ООО «ИНКАБ»
ПО ТУ 3587-001-88083123-2010 И ТУ 3587-001-88083123-2009
Редакция 2

Разработал:

Инженер-проектировщик

 В.Н. Бабарыкин

08.06.2015 г.

Согласовано:

Руководитель отдела качества


_____ Д.П. Гиберт

08.06.2015 г.

Главный технолог

 С.В. Яковлев

8.06.15 г.

Содержание

№		стр.
1.	Общие положения	3
2.	Основные нормативные документы	3
3.	Входной контроль	4
4.	Основные требования при транспортировке и хранении	4
5.	Общие требования по работе с ОК	5
6.	Требования к монтажному оборудованию.	5
7.	Установка оборудования	6
8.	Раскатка оптического кабеля	7
9.	Монтаж ОК	9
10.	Разделка кабеля	11
11.	Ввод в эксплуатацию	12
12.	Эксплуатация оптического кабеля	12
13.	Требования техники безопасности	12

1. Общие положения

1.1. Данная инструкция предназначена для обеспечения качественного выполнения процессов монтажа и ввода в эксплуатацию, а также самой эксплуатации оптических кабелей марок ДПТ, ДПТА, ДПТс, ДОТа, ДОТс производства ООО «Инкаб» (далее ОК)

1.2. Целью данной инструкции является обеспечение условий в процессе монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации для бесперебойной работы оптического кабеля в течение всего срока службы.

1.3. Инструкция обязательна для исполнения всем организациям, осуществляющим монтаж и эксплуатацию ОК.

1.4. В настоящей инструкции содержатся рекомендации по выбору методов, оборудования и инструмента для подвески ОК.

1.5. При подвеске ОК необходимо уделять особое внимание тому, чтобы не выйти за пределы максимально допустимого усилия натяжения, минимального радиуса изгиба и максимального сопротивления раздавливанию или ударным нагрузкам. Очень важно также избегать любых повреждений оболочки, так как это может значительно снизить надежность кабеля. Более подробное пояснение указанных мер предосторожности приводится в настоящей инструкции.

1.6. Организации, осуществляющие монтаж и эксплуатацию оптических кабелей, должны иметь соответствующую лицензию.

2. Основные нормативные документы

При осуществлении монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации ОК, организации должны руководствоваться нормативными документами, указанными в пунктах 2.1-2.16.

2.1 Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых оптических линий связи - 1993г.

2.2 Инструкция по проведению работ в охранных зонах магистральных и внутризоновых кабельных линий связи.

2.3 Руководство по строительству международных и национальных волоконно-оптических линий связи. - М., 1995г.

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

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

2.6 Правила ввода в эксплуатацию сооружений связи. Утв. Приказом Минсвязи 09.09.2002г.- СПб.: 2002г.

2.7 РД 45.047-99. Линии передачи волоконно-оптические на магистральной и внутризоновых первичных сетях ВСС России. Техническая эксплуатация.

2.8 Правила подвески и монтажа самонесущего волоконно-оптического кабеля на опорах контактной сети и высоковольтных линий автоблокировки (Утв. МПС РФ 16.08.1999 №ЦЭ/ЦИС-6777).

2.9 ПУЭ (Правила устройства электроустановок). Раздел 2. В 7-ой редакции.

2.10 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35 кВ.

2.11 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше.

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

2.13 СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше.

2.14 СТО 56947007-33.180.10.175-2014 Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия.

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

2.16 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001

3. Входной контроль

В пунктах 3.1-3.9 представлен список рекомендуемых испытаний входного контроля.

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

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

3.3 Конструкция. Произвести разделку кабеля в соответствии с пунктом 10 настоящей инструкции. Проверить наличие конструктивных элементов, заявленных в спецификации на кабель.

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

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

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

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

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

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

4. Основные требования при транспортировке и хранении

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

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

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

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

4.5 При хранении барабаны должны быть защищены от механических воздействий, а также от солнечных лучей, атмосферных осадков и пыли. Барабаны не должны лежать на щеке. Не допускается установка барабанов друг на друга (Рис. 1). Температура хранения: от

минус 60 °С до 70 °С. Концы оптического кабеля при хранении должны быть защищены с помощью специальных герметизирующих термоусаживающихся колпачков.

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

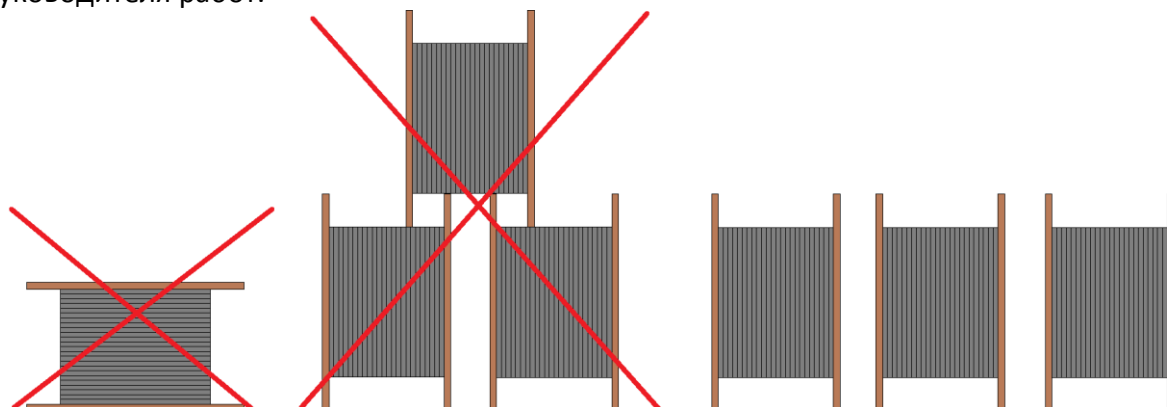


Рис. 1 Хранение барабанов с оптическим кабелем

5. Общие требования по работе с ОК

5.1 Тяжение кабеля при раскатке не должно превышать допустимую монтажную растягивающую нагрузку (ДМРН), при регулировке стрел провеса тяжение не должно превышать максимально допустимую монтажную растягивающую нагрузку (МДМРН). ДМРН и МДМРН указаны в спецификации на кабель.

5.2 Не допускается изгибать кабель на радиус изгиба меньше допустимого, указанного в спецификации на кабель.

5.3 Не допускается осевое закручивание кабеля больше, чем на 360 градусов на длине 4 м.

5.4 Раздавливающая нагрузка на ОК не должна превышать допустимую, указанную в спецификации.

5.4 Раскатка и монтаж кабелей в полиэтиленовой оболочке должны производиться при температуре не ниже -30 °С. Раскатка и монтаж кабелей с оболочкой, не распространяющей горение при групповой и одиночной прокладке, должны производиться при температуре не ниже -10 °С.

5.5 Не допускается монтировать ОК со стандартной полиэтиленовой оболочкой на линиях 35 кВ и выше в пространстве с наведенным потенциалом электрического поля относительно земли свыше 12 кВ.

5.6 Не допускается монтировать ОК с трекинговым исполнением оболочки на линиях 35 кВ и выше в пространстве с наведенным потенциалом электрического поля относительно земли свыше 25 кВ.

5.7 Работы по протяжке и монтажу ОК на ВЛ не должны проводиться при гололеде, осадках, грозе и ветре скоростью выше 10 м/с.

5.8 Перед началом монтажных работ следует осмотреть маршрут прокладки кабеля, чтобы убедиться в отсутствии препятствий. Нельзя допускать волочения кабеля по земле или через препятствия.

6 Требования к монтажному оборудованию

6.1 Лидер-трос.

Лидер-трос должен быть выполнен из диэлектрических материалов, обеспечивать необходимое натяжение при протяжке кабеля, иметь сечение и погонный вес, не превышающие сечение и погонный вес кабеля, и необходимый запас длины.

6.2 Монтажные ролики.

Монтажные ролики должны иметь пластмассовые вкладыши, которые не позволяют кабелю соприкоснуться с металлом роликов. Вкладыши должны быть гладкими и не иметь внешних признаков износа. Рекомендуется использовать ролики с желобами, покрытыми неопреном или полиуретаном. Глубина паза ролика должна быть минимум вдвое больше толщины кабеля. Малейшие неровности необходимо отшлифовать наждачной бумагой для обеспечения гладкой поверхности. Ролики должны легко вращаться.

Размеры роликов определяется характеристиками каждой конкретной конструкции кабеля. Диаметр роликов по пазу должен быть не менее 40 диаметров ОК.

На анкерно-угловых опорах с углом поворота более 30 градусов, необходимо применять ролики большего диаметра или сдвоенные (2 ролика на одном коромысле).

6.3 Тяговая машина. Должна обеспечивать плавное изменение тяжения, не допуская рывков. Должна быть оборудована прибором измерения тягового усилия и ограничителем заданного максимального тяжения. Должна обеспечивать радиус изгиба кабеля не меньше допустимого.

6.4 Тормозная машина. Тормозная машина должна создавать плавно регулируемые усилия торможения и иметь прибор измерения натяжения. Должна обеспечивать радиус изгиба кабеля не меньше допустимого.

6.5 Устройство для смотки кабеля. Должно обеспечивать плавную смотку кабеля вращением барабана. Смотка тяжением кабеля не допустима

7. Установка оборудования

7.1 У начальной или граничной опоры (от которой начинается раскатка ОК) устанавливаются устройство для смотки кабеля с барабана и тормозная машина, а у конечной граничной опоры, которая определяется строительной длиной ОК, тяговая машина, на барабане которой намотан трос-лидер. Минимальное расстояние установки раскаточных машин от граничных опор монтируемого участка должно составлять тройную высоту от земли до места подвеса раскаточного ролика.

7.2 Раскаточные машины должны быть расположены непосредственно на одной линии с ближайшими к ним монтажными роликами, чтобы кабель заходил в ролики ровно, без возможности выскользывания.

7.3 Расположение тормозной и тяговой машин должно обеспечить отсутствие трения кабеля о щеки барабана, а также касания кабеля о другие конструкции или предметы.

7.4 Раскаточные машины на месте установки до начала работ должны быть надежно закреплены (заякорены) и заземлены.

7.5 На всех опорах участка ВЛ, где подвешиваются ОК, монтируются узлы крепления кабеля, рядом с узлом крепления подвешиваются раскаточные ролики; места креплений определяются проектом.

7.6 Каждый раскаточный ролик должен быть сбалансирован таким образом, чтобы трос, а затем и кабель, проходили по дну паза. Важно зафиксировать ролик на каждом повороте так, чтобы лидер-трос и кабель входили и выходили из ролика ровно, исключая выскакивание из него.

7.7 Кабельный барабан устанавливается так, чтобы смотка кабеля производилась сверху.

7.8 Защита ОК от падения.

Защита выполняется в тех местах, где монтируемый ОК проходит над воздушными линиями электропередач, кабелями и линиями связи, железными и автомобильными дорогами, фарватерами и другими сооружениями или территориями, где из-за возможного ослабления тяжения или падения ОК 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, и устанавливается в местах, где линия пересекает защищаемый объект. Такие защиты должны устанавливаться прочно, с оттяжками, чтобы выдержать горизонтальные усилия при раскатке.

О работе 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.

8. Раскатка оптического кабеля

8.1 Через каждый раскаточный ролик должен быть проведен лидер-трос. При заправке в ролики и при обходе препятствий выполняется временная анкеровка троса для предотвращения его опускания и волочения по земле. Трос-лидер протягивается до тормозной машины, пропускается через нее и соединяется с концом ОК на барабане с помощью монтажных (кабельных) чулков.

8.2 Между тросом-лидером и ОК необходимо устанавливать компенсатор кручения (вертлюг), предохраняющий ОК от перекручивания. Схема установки компенсатора кручения показана на рис. 2.



Рис. 2 Схема установки компенсатора кручения (вертлюга)

8.3 При раскатке ОК не допускается его осевого вращения в пролете. Вблизи узла стыковки с тросом-лидером на ОК устанавливаются специальные устройства - противовесы, предотвращающие его кручение. Эти устройства представляют собой массивные гибкие шланги (например, в виде кусков троса) длиной 2-3 м с грузом на конце, подвешиваемые вертикально к кабелю с помощью специального шарнирного зажима, позволяющего им поворачиваться и располагаться вдоль кабеля при прохождении через раскаточные ролики. При этом ширина желоба роликов должна быть достаточной для свободного прохождения ОК с этим устройством.

8.4 Натяжение кабеля при раскатке не должно превышать допустимую монтажную растягивающую нагрузку (ДМРН), указанную в спецификации на кабель.

8.5 При раскатке оптического кабеля должны использоваться инструкции и руководства по применению используемых машин, механизмов и приспособлений.

8.6 Натяжная и тормозная машины должны работать плавно, чтобы предотвратить рывки и биение кабеля во время его протяжки. Обе машины должны быть легко управляемыми и способными поддерживать постоянное тяжение и скорость раскатки. Натяжная и тормозная машины должны быть оборудованы прибором измерения тягового усилия и ограничителем заданного максимального тяжения.

8.7 Запрещается производить раскатку оптического кабеля по земле. В отдельных случаях, при монтаже вручную одного-двух пролетов, допускается опускание на землю

только небольших концов кабеля, при этом он должен быть уложен на подкладки из дерева, соломы и т. п.

8.8 При заедании в роликах «троса-лидера», оптического кабеля, узла их соединения или возникновении других неисправностей раскатка должна быть немедленно прекращена. Раскатка продолжается только после устранения неисправности.

8.9 Следует уделять внимание поддержанию равномерного натяжения, скорости и величины провисания кабеля.

8.10 Для контроля за подвеской троса-лидера, а также за последующим протягиванием кабеля бригада рабочих должна быть обеспечена средствами бесперебойной связи - носимыми радиосредствами и биноклями, которыми должны пользоваться бригадир и рабочие-сигнальщики, контролирующие процесс раскатки, подвески троса-лидера и ОК.

Узел соединения троса-лидера и кабеля при движении его по монтируемому участку должен сопровождать выделенный сигнальщик. При прохождении узла соединения троса-лидера с оптическим кабелем по роликам скорость раскатки должна снижаться до минимума.

В процессе и после окончания раскатки должен быть обеспечен контроль за тем, чтобы на всех роликах оптический кабель лежал в их желобах (ручьях).

8.11 Раскатка ОК по участку производится усилием тяговой машины наматыванием троса-лидера на ее барабан. Не допускается наматывать ОК на барабан тяговой машины.

Тормозной машиной регулируется усилие торможения, чтобы обеспечить постоянное усилие, обеспечивающее стрелу провеса кабеля; стрела провеса при протяжке должна быть больше проектной.

При необходимости остановки сначала останавливают тяговую машину, а затем тормозную.

8.12 Не допускается волочение кабеля по земле и трения его о пересекаемые инженерные сооружения.

8.13 При перерывах в работах по раскатке кабеля, необходимо закреплять кабель с целью ограничения его движения на роликах.

8.14 Стрелы провеса кабеля во время протяжки и после неё, до монтажа зажимов, должны быть больше проектных стрел провеса.

Схема раскатки ОК представлена на рис. 3



Рис. 3 Схема раскатки ОК

9. Монтаж ОК

9.1 Монтаж ОК должен проводиться в соответствии с проектом, инструкциями по монтажу используемой арматуры и настоящей инструкцией.

9.2 Для монтажа ОК должны использоваться специальные спиральные зажимы, подбираемые индивидуально для каждой конкретной марки кабеля.

9.3 Использовать зажимы повторно не допускается.

9.4 Монтаж кабеля должен производиться способами и инструментами, исключающими его повреждение. О любых повреждениях кабеля следует немедленно сообщать руководителю работ, и при необходимости заменить кабель.

9.5 Перекладка ОК из роликов в арматуру должна производиться не позднее 48 часов после его раскатки с одновременной установкой гасителей вибрации, если они предусмотрены проектом. Инструкция по монтажу гасителей вибрации приведена в приложении Г. После закрепления кабеля на опоре, производят демонтаж раскаточного ролика.

9.6 Применяемые при монтаже кабеля муфты, зажимы и другие приспособления должны быть зарегистрированы соответствующим образом в Минкомсвязи России.

9.7 После завершения раскатки, на опоре, возле которой расположена тормозная машина, ОК закрепляется с помощью натяжного зажима. Затем производится монтаж остальных натяжных зажимов. Если тормозная машина оборудована приводом, создающим достаточное усилие для регулировки стрел провеса до проектных значений, то установку натяжных креплений можно начинать с какой-либо проходной анкерной опоры и затем продолжать в обе стороны от нее.

Стрелы провеса регулируются с обязательным измерением тягового усилия, которое не должно превышать максимально допустимую монтажную растягивающую нагрузку (МДМРН), указанную в спецификации на кабель. С помощью талрепов корректируется стрела провеса в пролетах, которая должна отличаться не более чем на 5% от проектной, с учетом температуры окружающего воздуха при монтаже.

9.8 Порядок монтажа натяжного зажима описан в пунктах 9.7.1-9.7.15, инструкция по монтажу приведена в приложении Б.

9.8.1 Перед применением усиливающего слоя протектора, петля натяжного зажима пропускается через коуш, и зажим располагается параллельно кабелю.

9.8.2 Сделать отметку на кабеле в месте, где располагается точка цветной метки на натяжном зажиме. Эта метка будет вспомогательной для размещения усиливающих протекторов на кабеле.

9.8.3 Совместить цветовую метку недалеко от конца протектора с вспомогательной меткой на кабеле. Начинать от центральной метки протектора и закручивать стержни в направлении «вверх и от кабеля». Стержни имеют абразивное покрытие для повышения коэффициента трения между протектором и внешней оболочкой кабеля и для увеличения силы захвата.

9.8.4 Закрутить стержни первого комплекта полностью вокруг кабеля.

9.8.5 Совместить центральную метку второго комплекта с первым комплектом.

9.8.6 Сделать два или три витка второго комплекта, оставляя концы не закрученными.

9.8.7 Закончить монтаж, используя обе руки для закручивания комплектов на место. Чтобы гарантировать работу усиливающего протектора, удостовериться, что стержни не пересекаются и что все стержни равномерно стоят на своих местах.

9.8.8 Пропустить петлю спирального натяжного зажима через коуш.

9.8.9 Совместить переходную метку на ОК с цветовой меткой на протекторе. Начинайте от переходной метки и закрутите один стержень над протектором.

9.8.10 Продолжая закручивать стержень вокруг протектора, убедиться, что все интервалы между витками стержня равномерны. Не закручивайте последние два витка.

9.8.11 Снова совместить переходную метку и закрутить второй стержень. Расцепить стержни для двух последних витков, чтобы облегчить монтаж.

9.8.12 Уменьшить зазор между двумя последними витками.

9.8.13 Убедитесь, что концы всех стержней закручены. Не используйте инструмент для закручивания концов стержней.

9.8.14 Удостовериться, что используется зажим правильного размера.

9.8.15 Закрепить зажим на узле крепления.

9.9 Спустя примерно 24 часа после монтажа натяжных зажимов необходимо выполнить окончательные измерения стрелы провеса и при необходимости откорректировать их с помощью талрепов, так как происходит вытяжка кабеля.

9.10 Свободные концы оптического кабеля на каждой граничной опоре должны быть такой длины, чтобы обеспечить технологический запас кабеля равный проектной высоте подвеса оптической муфты с добавлением 15-20 м с каждой стороны.

9.11 После монтажа натяжных зажимов производится монтаж поддерживающих зажимов. Порядок монтажа поддерживающего зажима описан в пунктах 9.11.1-9.11.7, инструкция по монтажу приведена в приложении В.

9.11.1 Поместить обе половинки неопреновых прокладок на кабель и зафиксировать изолянтной.

Стержни поддерживающего зажима имеют цветовую кодировку с центральной нарисованной меткой - необходимо, чтобы эта нарисованная метка находилась в центре неопреновой прокладки. Перед началом закручивания стержня, держите стержень параллельно проводнику, иначе монтаж будет затруднителен.

9.11.2 Уложить второй стержень на неопреновую прокладку точно напротив первого стержня. Удерживая стержень на месте, сделать два или три витка с каждой стороны неопреновой прокладки и кабеля/проводника. Не закручивайте концы стержня, до тех пор, пока все стержни не будут уложены.

Следите также за тем, чтобы стержни не деформировались или не подвергались каким-либо еще силовым воздействиям.

9.11.3 Продолжая укладывать оставшиеся стержни в имеющиеся промежутки, старайтесь располагать стержни напротив друг друга. Концы стержней должны оставаться незаплетенными до тех пор, пока последний стержень не будет уложен, после чего конец каждого стержня можно будет заплести.

9.11.4 Поместить две поддерживающие алюминиевые половинки с каждой стороны проводника.

9.11.5 Установить алюминиевую U образную скобу точно на ее место.

Правильно совместите все болтовые отверстия, надавливая большими пальцами в направлении вниз и наружу.

9.11.6 Вставить болт и завинтить гайку так, чтобы сжать пружинную шайбу, зафиксировать стопорящим шплинтом.

9.11.7 Закрепить зажим на узле крепления.

9.12 На объектах ОАО «ФСК ЕЭС» монтаж кабелей на опорах ВЛ должен производиться в комплекте со следующей арматурой подвески производства фирмы ЗАО «Электросетьстройпроект» (ЗАО ЭССП):

- натяжные спиральные зажимы типа НСО (ТУ 3449-022-27560230-10);
- поддерживающие спиральные зажимы типа ПСО (ТУ 3449-023-27560230-10);
- гасители вибрации типа ГВ (ТУ 3449-081-27560230-06).

На прочих объектах допускается использовать арматуру других производителей по согласованию с ООО «Инкаб».

9.13 Список рекомендуемых комплектующих изделий и поставщиков может быть предоставлен производителем кабеля по запросу.

9.14 Расстояние между жимами при спуске кабеля по опорам должно исключать возможность его раскачивания и не должно превышать 2 м.

9.15 Монтаж муфты

9.15.1 Соединение строительных длин ОК производится с использованием муфт типа МТОК ТУ 5296-058-27564371-2009 производства ЗАО "Связьстройдеталь".

9.15.2 Монтаж производится в соответствии с инструкцией по монтажу оптических муфт. Пример инструкции по монтажу оптической муфты в приложении А.

9.15.3 По окончании монтажа провести измерения затуханий в каждом волокне монтируемого кабеля.

9.15.4 Смонтированная муфта вместе с технологическим запасом подвешивается на опоре, для этих целей рекомендуется использовать специальные устройства. Технологический запас кабеля должен быть не меньше высоты подвеса оптической муфты с добавлением 15-20 м с каждой стороны.

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

10. Разделка кабеля

10.1 Разделку кабеля должен проводить обученный и аттестованный персонал.

Необходимо пользоваться только специальным набором инструментов для монтажа оптических кабелей.

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

10.3 Разделка ОК должна осуществляться в порядке, описанном ниже.

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

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

10.3.3 Плоскогубцами снять наружную оболочку кабеля вместе.

10.3.4 Удалить упрочняющие нити ножницами для резки арамидных нитей, оставив длину необходимую для монтажа в муфту.

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

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

10.3.7 Плоскогубцами снять внутреннюю оболочку кабеля.

10.3.8 Удалить обмоточную нить с участка кабеля свободного от оболочек.

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

10.3.10 Раскрутить оптические модули.

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

10.3.12 Вскрытие оптических модулей с целью извлечения оптических волокон производить только с применением прецизионного инструмента, исключаящего

повреждение оптических волокон, например, специального стриппера. Сделать надрез каждого оптического модуля.

10.3.13 Аккуратно стянуть оболочку модуля.

10.3.14 Удалить гидрофобный наполнитель специальной жидкостью D-Gel.

10.3.15 Протереть волокна изопропиловым спиртом.

11. Ввод в эксплуатацию

11.1 При готовности волоконно-оптической линии связи к сдаче в эксплуатацию, заказчиком назначается рабочая комиссия.

11.2 При проверке качества выполненных работ по подвеске оптического кабеля, рабочая комиссия проводит сплошной визуальный контроль подвешенного оптического кабеля, проверяет соответствие стрел провеса, качество крепления оптического кабеля к арматуре, правильность спусков кабеля.

11.3 Эксплуатация кабеля, не принятого в эксплуатацию приемочной комиссией не допускается.

12. Эксплуатация оптического кабеля

12.1 Эксплуатация оптического кабеля, подвешенного на опорах, заключается в проведении технического обслуживания и ремонта, направленных на обеспечение его надежной работы.

12.2 При техническом обслуживании выполняются следующие виды работ:

12.2.1 Периодические осмотры в дневное время без подъема на опору (не реже 1 раза в 6 месяцев).

12.2.2 Выборочная проверка состояния кабеля в зажимах (1 раз в 3 месяца в первый год, далее 1 раз в год).

12.2.3 Внеочередной осмотр после образования гололеда на оптическом кабеле.

12.2.4 Проверка состояния оптического кабеля путем замера затухания и др. параметров. (не реже 1 раза в 6 месяцев).

12.2.5 Проверка стрел провеса оптического кабеля после образования гололеда.

12.2.6 Наблюдение за образованием гололеда путем измерения толщины стенки гололеда, изменения стрелы провеса.

12.3 Результаты технического обслуживания должны быть зафиксированы в соответствующей документации.

12.4 В случае несоответствия стрел провеса допустимым значениям, необходимо провести перетяжку кабеля.

12.5 Определение места повреждения оптического кабеля осуществляется путем измерения затухания с измерением расстояния до повреждения.

12.6 Повреждения оптического кабеля устраняются с помощью монтажа временной вставки.

12.7 После восстановления связи с помощью временной вставки, производится подвеска и монтаж оптического кабеля для организации связи по постоянной схеме. После чего временная вставка демонтируется.

13. Требования техники безопасности

13.1 Необходимо соблюдать все правила техники безопасности при работе с энергосистемами общего пользования. Эти правила техники безопасности имеют преимущество перед любой информацией, содержащейся в этом документе.

13.2 Открытые токопроводящие элементы монтажного оборудования должны быть заземлены до начала работ.

13.3 Не допускается проводить раскатку и монтаж ОК во время атмосферных осадков, в грозу, в гололед и при ветре со скоростью выше 10 м/с.

13.4 При эксплуатации оптического кабеля персоналом следует соблюдать "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

13.5 К монтажу и эксплуатации оптического кабеля допускается персонал, прошедший курс обучения технологическим правилам и приемам работ.

13.6 Монтаж оптического кабеля производится по проектам производства работ, а обслуживание в эксплуатации – по технологическим картам.

13.7 При раскатке оптического кабеля операции по смене барабанов с тросом-лидером на натяжной машине должны выполняться только после временного закрепления кабеля.

13.8 При работе с кабелем во время монтажа соединительных муфт необходимо избегать прикосновений оптических волокон к незащищенному телу, чтобы предотвратить попадание стеклянных частиц волокон на кожу и в организм.

13.9 При выполнении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, которые должны быть отражены в технологической карте.

13.10 Все виды работ на высоковольтной линии с оптическим кабелем должны выполняться только по нарядам или распоряжениям.

Муфта тупиковая оптического кабеля МТОК-В3/216

ГК-У400.03.000-01 Д

Муфта тупиковая оптического кабеля МТОК типоразмера **В3/216** (далее муфта) предназначена для использования в качестве соединительной, разветвительной и транзитной (с разрезанием только некоторых оптических модулей для ответвления ОВ) муфты для монтажа оптических кабелей связи (ОК), прокладываемых (подвешиваемых) на открытом воздухе, в кабельной канализации, в коллекторах и тоннелях, внутри помещений.

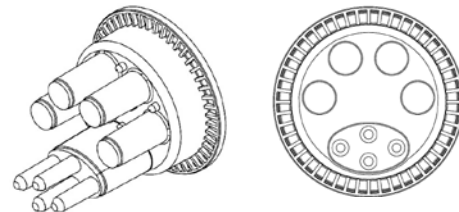
Муфту рекомендуется применять для монтажа следующих типов ОК:

- подвесных самонесущих, с силовыми элементами из арамидных нитей;
- с броней из повива стальных оцинкованных проволок или повива стеклопластиковых прутков;
- с броней в виде стальной гофрированной ленты;
- с полиэтиленовой/алюмополиэтиленовой оболочкой.

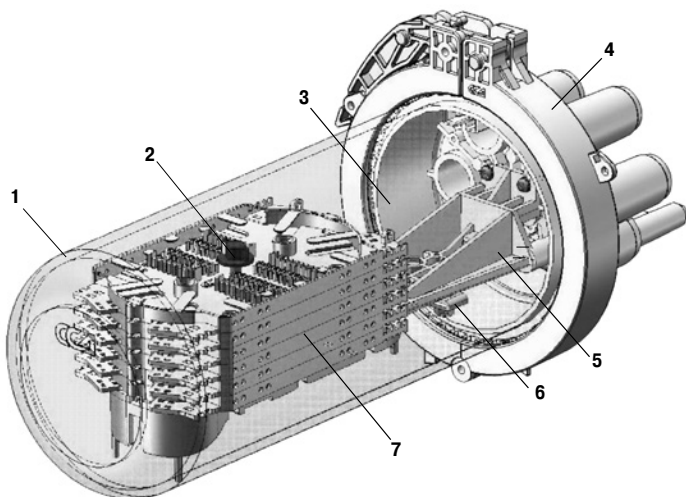
Оголовник муфты имеет четыре цилиндрических патрубка и один овальный ввод (патрубок) с размещенными на нем 4 цилиндрическими патрубками малого диаметра. Концы всех патрубков в состоянии поставки заглушены.

Диаметры кабелей, ввод которых обеспечивается муфтой:

- цилиндрические патрубки: $4 \times \varnothing(6 \div 22)$ мм;
- овальный ввод: $2 \times \varnothing(6 \div 25)$ или транзитный ввод ОК (с разрезанием только части ОМ); $4 \times \varnothing(6 \div 10)$ мм – при использовании цилиндрических патрубков на овальном вводе.



Общий вид муфты МТОК-В3/216-6КТ3645-К в сборе



- 1 – кожух;
- 2 – винт крепления блока кассет;
- 3 – оголовник;
- 4 – хомут пластмассовый;
- 5 – кронштейн; пластмассовый;
- 6 – узел крепления ЦСЭ и арамидных нитей ОК, введенных в овальный патрубок;
- 7 – блок кассет КТ-3645 (6 шт. *)

* Базовый комплект поставки муфты содержит одну кассету.

Примечания:

- 1 Клеммная пластина для электрического соединения штуцеров вводов ОК с помощью перемычек (расположена на пластмассовом кронштейне) на рисунке не показана.
- 2 Конструкция стяжного пластмассового хомута не позволяет размещать муфту в муфте защитной (чугунной МЧЗ или пластмассовой МПЗ).

Количество размещаемых в муфте сростков ОВ, защищенных КДЗС, определяется количеством устанавливаемых в ней кассет (максимально в муфте может быть установлено 6 кассет КТ-3645):

Количество кассет КТ-3645, установленных в муфте (шт.)	1	2	3	4	5	6
Максимальное количество размещаемых в муфте сростков ОВ, защищенных КДЗС-4525	36	72	108	144	180	216

Примечание – При необходимости вместо кассет КТ-3645 в муфте могут быть установлены кассеты типа КУ (до 4 шт.) или кассеты типа КМ (до 6 шт.).

Дополнительные материалы и изделия, применяемые при монтаже муфты:

- кассета КТ-3645(или кассета типа КУ, типа КМ);
- комплект № 3 для ввода ОК;
- комплект № 4 для ввода ОК;
- комплект № 6 для ввода ОК;
- комплект № 9 для ввода ОК;
- соединитель Scotchlok 4460-D;
- комплект деталей для защиты мест сварки КДЗС-4525;
- провода электрического соединения (перемычки), исполнение которых определяется соединяемыми конструктивными элементами ОК и схемой выполнения соединения.

Монтаж муфты МТОК-В3/216

Ввод ОК в цилиндрический или овальный патрубок муфты производят с применением комплекта для ввода ОК. Номер применяемого комплекта зависит от конструкции монтируемого ОК и конструкции патрубка муфты.

Электрические соединения металлических конструктивных элементов ОК выполняются внутри муфты.

А. Ввод ОК в цилиндрический патрубок \varnothing 22 мм

1. Ввод в цилиндрический патрубок производить с применением комплекта для ввода ОК, исполнение которого определяется конструкцией ОК:

- № 3 для ввода ОК без бронепокровов (с полиэтиленовой/алюмополиэтиленовой оболочкой), подвесных самонесущих ОК с силовыми элементами из арамидных нитей с наружным диаметром от 6 до 14 мм (диаметром по внутренней оболочке до 14 мм);

– № 4 для ввода ОК с броней из одного повива стальных оцинкованных проволок, ОК с броней из стеклопластиковых прутков, ОК с броней из стальной гофрированной ленты, подвесных самонесущих ОК с силовыми элементами из арамидных нитей – с наружным диаметром ОК от 6 до 22 мм (по внутренней оболочке диаметр ОК до 12,5 мм).

2. Очистить концы ОК от загрязнений на длине 3 м. Подготовить рабочее место для монтажа с применением кронштейна для монтажа муфты типа МТОК и струбцин монтажных для кабелей, используемых соответственно для крепления оголовника муфты и ОК.

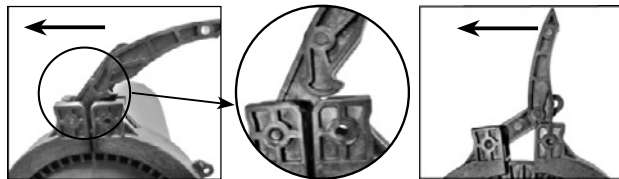
3. Выведа конец ручки хомута из фиксации, поднять ее и, действуя ручкой как рычагом, раздвинуть половины хомута.

Снять хомут с муфты (стыка хомута и кожуха) (2).

Снять кожух с оголовника.

4. Разобрать узел ввода ОК на составные детали.

5. Обрезать конец патрубка, в который производится ввод ОК, и осуществить ввод в соответствии с инструкцией по монтажу комплекта № 3 (ГК-У409.00.000 Д) или № 4 (ТО-У153.28.000 Д), вкладываемой в упаковку комплекта.



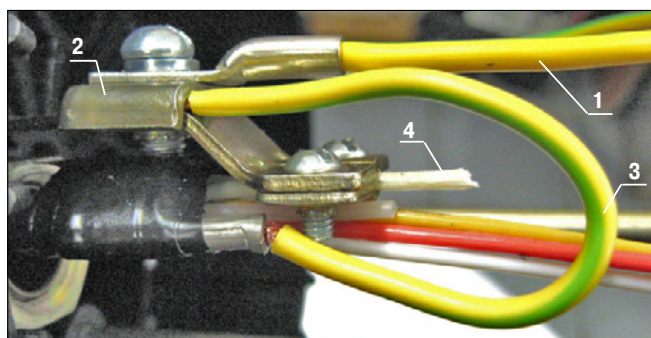
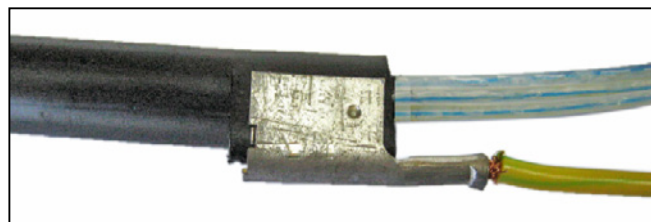
Примечание: При наличии в конструкции ОК алюмополиэтиленовой внутренней оболочки:

1. Сделать на полиэтиленовой оболочке совместно с алюминиевой лентой под ней продольный разрез на длине 25 мм от торца оболочки, а затем – круговой на 1/2 длины окружности. Отогнуть вместе с лентой участок разреза оболочки. Обезжирить и зачистить внутреннюю поверхность ленты под этим участком оболочки ОК.

2. Подключить к алюмополиэтиленовой оболочке зажим зубчатый провода электрического соединения (перемычки) длиной 150 мм:

- установить зажим перемычки на отогнутый участок оболочки ОК;
- обжать зажим на отогнутом участке оболочки ОК с помощью плоскогубцев;
- наложить на зажим и ОК бандаж из 2-3 слоев ленты изоляционной ПВХ.

3. Подключить перемычку, соединенную с алюмополиэтиленовой оболочкой, к кронштейну кабельного ввода. Освободить от изоляции конец провод перемычки на длине 20 мм, загнуть оголенную жилу в виде полупетли и завести под скобу. Закрепить перемычку на кронштейне с помощью скобы, пользуясь отверткой.



1 – перемычка электрического соединения вводимых ОК;
2 – скоба; 3 – перемычка электрического соединения алюмополиэтиленовой оболочки с броней ОК; 4 – ЦСЭ

6. Электрически соединить штуцеры узлов вводов ОК внутри муфты путем подключения к кронштейнам узлов ввода ОК перемычки, оснащенной по концам наконечниками кабельными. Перемычку устанавливать, ориентируя полупетлю изгиба ее провода в сторону от оголовника.

Примечание – Если в муфту вводится более двух ОК, подключить наконечники кабельных перемычек к кронштейнам узлов ввода ОК и к закрепленной на пластмассовом кронштейне муфты клеммной пластине.

7. Монтаж ОМ и ОВ

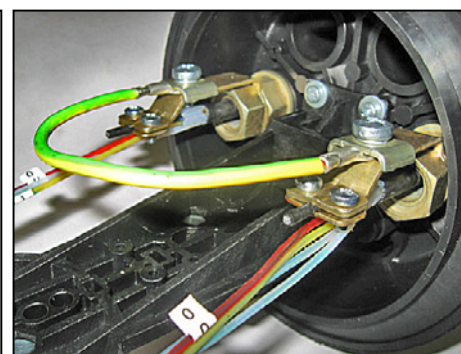
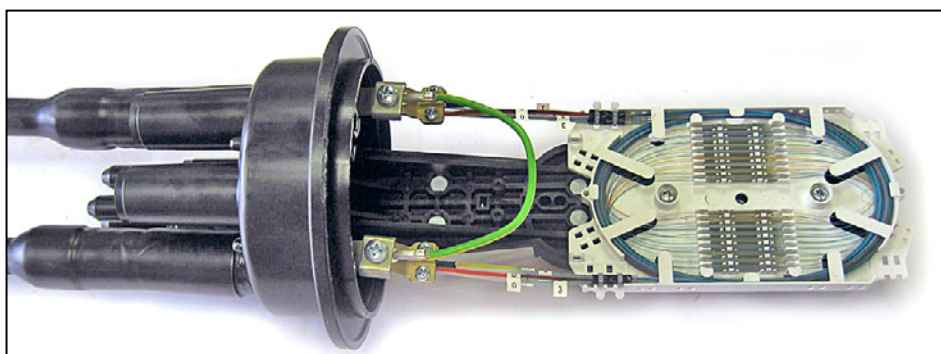
7.1. Выполнить монтаж ОМ и ОВ на кассете в соответствии с инструкцией по монтажу.

Примечание - Рекомендуется перед работой с ОМ выровнять их, осторожно прогрев теплым воздухом промышленного электрофена.

7.2. Установить на кассету/блок кассет крышку, скрепить блок кассет с кронштейном муфты винтом.

7.3. Выполнить герметизацию ОК с патрубками оголовника в соответствии с Правилами применения термоусаживаемых материалов (ТУТ, ТУМ).

8. На рисунке показана смонтированная муфта, в цилиндрические патрубки которой введены ОК с применением комплектов № 4.



Б. Ввод ОК в овальный патрубок

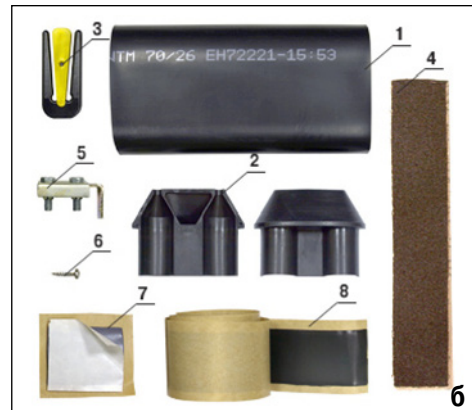
1. Ввод в овальный патрубок муфты двух ОК или транзитной петли ОК производить с применением одного из следующих комплектов ввода ОК в зависимости от конструкции монтируемого ОК (комплекты поставляются по отдельному заказу):

- № 6 (а) для ввода ОК с броней в виде стальной гофрированной ленты, не имеющего внутренней оболочки, ОК с полиэтиленовой или алюмополиэтиленовой оболочкой;
- № 9 (б) для ввода ОК с повивом арамидных нитей; ОК с броней в виде стальной гофрированной ленты, имеющего внутреннюю оболочку.

Примечание: Ввод в овальный патрубок ОК \varnothing 6-19 мм производить с использованием наконечника из состава комплектов, ОК \varnothing 20-25 мм – без наконечника.

- 1 – ТУТ 75/22;
 2 – наконечник из двух половин;
 3 – зажим разветвительный малый;
 4 – шкурка шлифовальная;
 5* – узел крепления в сборе;
 6* – винт-саморез (для фиксации узла крепления в оголовнике муфты);
 7 – лента 2900R;
 8 – лента VM

* При монтаже муфты МТОК-В3/216 не используются.



2. Обрезать заглушенный конец патрубка. Снять фаску по наружной поверхности конца патрубка на угол 30°.

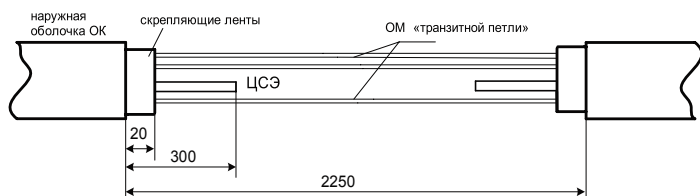
При транзитном вводе ОК надвинуть отрезок ТУТ 75/22 после формирования транзитных петель ОК. При вводе двух ОК надвинуть на оба кабеля отрезок ТУТ 75/22.

3. Выполнить разделку ОК в соответствии с приведенными схемами А и Б.

Разделку ОК (разрезаемых) производить после: ввода ОК в муфту; монтажа на ОК соединителя Scotchlok 4460-D; выполнения продольной герметизации ОК. Промаркировать ОК (на расстоянии около 100 мм от среза наружной оболочки ОК).

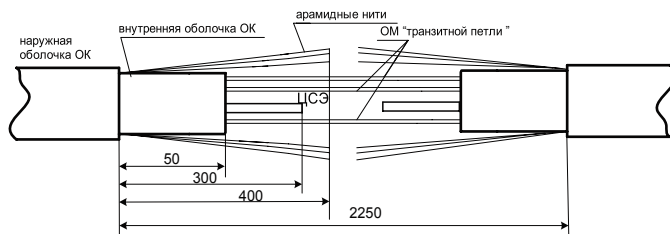
А. Схема разделки при транзитном вводе:

- ОК с полиэтиленовой или алюмополиэтиленовой оболочкой;
- ОК со стальной гофрированной лентой, не имеющего внутренней оболочки

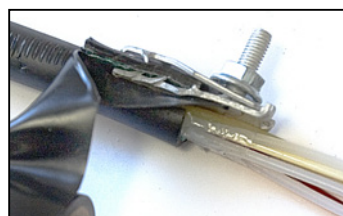
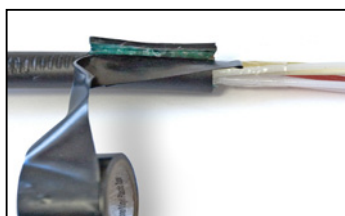
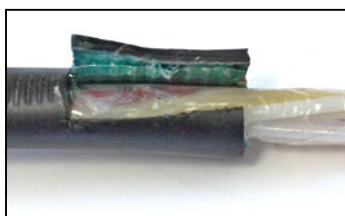


Б. Схема разделки при транзитном вводе:

- ОК с полиэтиленовой или алюмополиэтиленовой оболочкой;
- ОК со стальной гофрированной лентой, имеющего внутреннюю оболочку;
- подвесного самонесущего ОК с силовыми элементами из арамидных нитей.



4. Монтаж ОК с алюмополиэтиленовой оболочкой и ОК со стальной гофрированной лентой без внутренней оболочки



4.1. Сделать на полиэтиленовой оболочке совместно со стальной гофрированной (алюминиевой) лентой продольный разрез на длине 25 мм от ее торца, а затем – круговой на 1/2 длины окружности. Отогнуть участок оболочки вместе с лентой. Обезжирить и зачистить внутреннюю поверхность ленты под этим участком оболочки ОК.

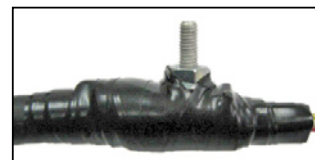
4.2. Подложить под отогнутый совместно с лентой участок оболочки ОК конец изоляционной ленты ПВХ (далее лента ПВХ), сложенный в два слоя.

4.3. Установить нижнюю часть (основание) соединителя Scotchlok 4460-D (далее – соединитель) под отогнутый участок оболочки, поверх ленты ПВХ. Установить верхнюю часть соединителя на шпильку основания и обе части стянуть одной гайкой.

4.4. Закрепить на ОК соединитель бандажом из 2-3 слоев ленты ПВХ с 50 % перекрытием.

5. Монтаж ОК со стальной гофрированной лентой, имеющего внутреннюю оболочку

5.1. Сделать разрез наружной оболочки совместно со стальной лентой на длине 25 мм со стороны, противоположной месту установки соединителя Scotchlok 4460-D.



5.2. Обезжирить и зачистить внутреннюю и наружную оболочки ОК на длине 30 мм от торца наружной оболочки. Наложить один виток ленты 2900R (мастики МГ 14-16) шириной 20 мм на внутреннюю оболочку ОК у обреза наружной оболочки.

5.3. Ввести нижнюю часть соединителя Scotchlok 4460-D между внутренней оболочкой с наложенной на нее лентой 2900R и наружной оболочкой, под стальную гофрированную ленту.

5.4. Наложить мастику 2900R на

участок «соединитель Scotchlok 4460-D – наружная оболочка».

5.5. Установить на нижнюю часть

соединителя Scotchlok 4460-D верхнюю часть соединителя и скрепить обе части гайкой. Наложить на соединитель и на прилегающие к нему участки ОК бандаж из двух-трех слоев ленты ПВХ на длине около 10 мм.

6. При монтаже ОК в соответствии с **4** и **5** раздела **Б** установить наконечники перемычек (проводов электрического соединения) на шпильки соединителей, смонтированных на ОК, и закрепить их вторыми гайками.

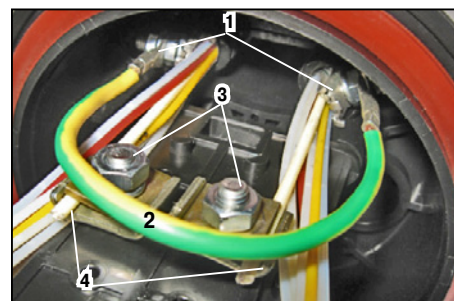
При электрическом соединении внутри муфты брони двух ОК перемычкой соединить два соединителя Scotchlok 4460-D этих ОК, ориентируя полупетлю изгиба провода перемычки в сторону от оголовника.

При электрическом соединении внутри муфты трех и более ОК использовать перемычки и клеммную пластину.

7. Произвести транзитный ввод ОК (или ввод двух ОК) в овальный патрубок в соответствии с вкладываемой в упаковку комплекта инструкцией ТО-У153.13.000 Д по монтажу комплекта № **6** или в соответствии с инструкцией ТО-У153.18.000 Д по монтажу комплекта № **9**.

Примечание: При вводе в вводе ОК с алюмополиэтиленовой оболочкой и ОК со стальной гофрированной лентой расположить выходящие из патрубков ОК таким образом, чтобы шпильки установленных соединителей на оболочках ОК располагались у основания оголовника (до упора в него).

- 1 – соединитель Scotchlok 4460-D;
- 2 – провод электрического соединения кабелей;
- 3 – узел крепления ЦСЭ;
- 4 – ЦСЭ кабеля



8. Закрепить ЦСЭ ОК в узлах крепления силовых элементов ОК на кронштейне между скобой и пластиной с помощью гаек.

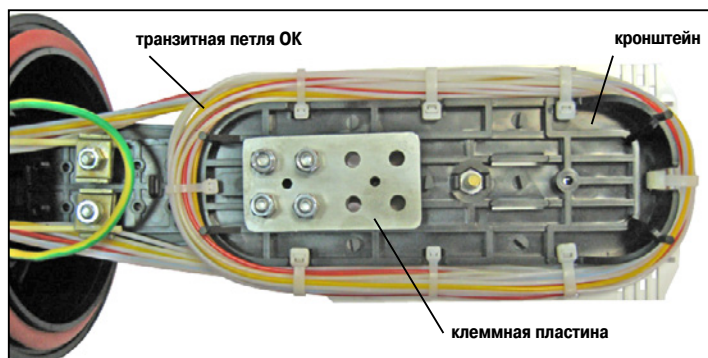
Примечание - Если ЦСЭ представляет собой стальной трос в полимерном покрытии, выполнить электрическое соединение ЦСЭ с броней ОК с помощью перемычки, подключив наконечники перемычки к шпильке узла крепления ЦСЭ (на кронштейне) и шпильке соединителя Scotchlok 4460-D, установленного на кабеле.

9. В цилиндрические патрубки, расположенные на овальном вводе, могут быть введены ОК диаметром от 6 до 10 мм. ЦСЭ вводимых в эти патрубки ОК крепить в узле крепления силовых элементов ОК на кронштейне (между скобой и пластиной) с помощью гаек.

Наконечники кабельных проводов ГПП, введенных в эти патрубки, подключить к кронштейнам вводов кабельных.

10. Произвести операции в соответствии с **6** раздела **А**.

11. На рисунке показана выкладка и фиксация транзитной петли ОК стяжками на кронштейне в муфте (ввод ОК в овальный патрубок выполнен с применением комплекта № **6**).

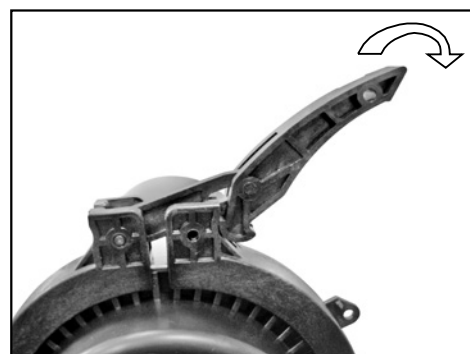


В. Герметизация стыка кожуха с оголовником муфты

1. Получить подтверждение измерителя о соответствии значений вносимых потерь всех сварных соединений ОВ установленным нормам. Прикрепить лентой ПВХ к кронштейну муфты пакет с силикагелем (перед креплением пакет следует разгерметизировать).

2. Надвинуть на оголовник кожух муфты.

3. Установить поверх стыка оголовника и кожуха муфты хомут пластмассовый стяжной, стянуть его, используя ручку хомута в качестве рычага, после чего ручку зафиксировать.



СВЯЗСТРОЙМЕТАЛЬ

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Зажимов натяжных спиральных типа

НСО-Dmin/DmaxП-01 (Рз)

1. Введение

Зажим натяжной спирального типа разработан и изготовлен ЗАО «Электросетьстройпроект»

Адрес: **Москва, 127566, Высоковольтный пр., 1, стр. 36;**

тел. (495) 234-71-20, факс: (495) 234-71-08.

Настоящая инструкция содержит правила монтажа натяжного спирального зажима марки **НСО-Dmin/DmaxП-01 (Рз)**.

2. Назначение, маркировка

Зажимы натяжные спирального типа **НСО-Dmin/DmaxП-01 (Рз)** (ТУ 4991-003-27560230-06) предназначены для анкерного крепления оптического кабеля самонесущего неметаллического (ОКСН) на опорах ВЛ. Зажимы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ, категории 1 по ГОСТ 15150. Зажим сопрягается со стандартной цепной арматурой соответствующего ряда.

Маркировка **НСО-Dmin/DmaxП-01 (Рз)**:

НСО — зажим натяжной спиральный для оптического кабеля;

Dmin/Dmax — минимальный и максимальный диаметры удерживаемого кабеля;

П — наличие протектора;

01 — модификация зажима (01 — для ОКСН);

(Рз) — в скобках указана прочность заделки оптического кабеля в зажиме в кН.

Пример условного обозначения натяжного спирального зажима с протектором для подвески ОКСН с номинальными диаметрами от 15,3 до 15,6 мм и прочностью заделки не менее 50 кН:

НСО-15,3/15,6П-01(50).

3. Конструкция

В комплект поставки зажима входят (см.рис.1):

— силовая прядь;

— протектор;

— коуш К-70...К-160 (ТУ 4991-005-27560230-95).

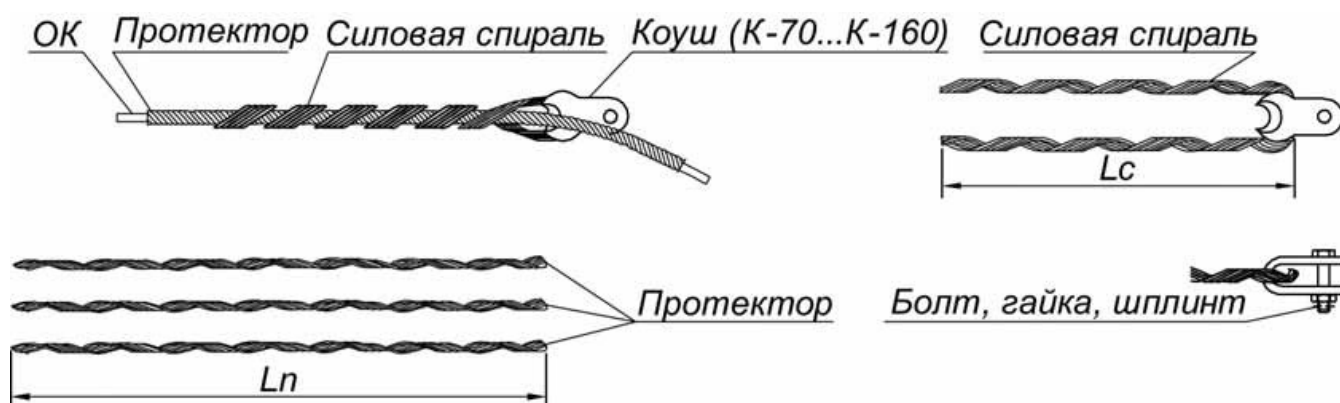


Рис.1

Протектор выполняется в виде нескольких (3-4х) прядей спиралей, монтируемых непосредственно на кабель. Силовая прядь представляет собой U-образную прядь спиралей, монтируемую на протектор. Силовая прядь и пряди протектора, изготовленные из стальной проволоки с защитным покрытием, проклеиваются компаундом, на внутреннюю поверхность прядей наносится абразив. Конструкция зажима обеспечивает необходимую прочность заделки оптического кабеля (ОКСН) и не влияет на его оптические свойства.

Зажим может быть смонтирован на кабеле только указанного в маркировке диаметра!
Перемонтаж запрещен!!!

4. Последовательность монтажа зажима

4.1. Установка протектора на кабель.

4.1.1. Очистить и протереть кабель в месте установки протектора.

4.1.2. Навить на кабель одну из прядей протектора, начиная от середины, отмеченной цветовой меткой (см. рис. 2). Допускается монтаж пряди от конца.

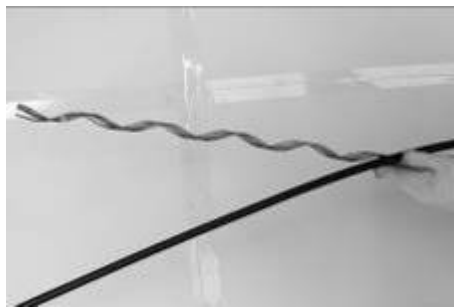


Рис. 2

4.1.3. Остальные пряди монтировать, начиная от края, отмеченного цветовой меткой, таким образом, чтобы каждая последующая при монтаже прижималась к предыдущей (см. рис. 3). При монтаже последних витков прядей допускается применение монтажного инструмента (отвертки — см.рис. 4). После монтажа последней пряди протектора между прядями обязательно должен оставаться зазор («Технологический зазор»).



Рис. 3



Рис. 4

4.2. Установка силовой пряди.

4.2.1. Приложить силовую прядь зажима с установленным коушем ветвями к протектору так, чтобы ось (палец) коуша находилась примерно в 12...15 см от конца протектора, уходящего в шлейф.

4.2.2. Навить одну из ветвей силовой пряди на протектор на длину двух шагов спиралей, начиная с точки, отмеченной цветовой меткой (см. рис. 5,6).



Рис. 5



Рис. 6

4.2.3. Навить вторую ветвь силовой пряди на протектор на длину двух шагов между витками навитой первой ветви (см. рис. 7).



Рис. 7

4.2.4. Далее, поочередно, по полшага навить обе ветви силовой спирали на протектор до конца, следя за тем, чтобы обе ветви ложились равномерно и без перехлестов (см. рис. 8, 9).



Рис. 8



Рис. 9

Общий вид смонтированного на кабеле зажима приведен на рис.10.

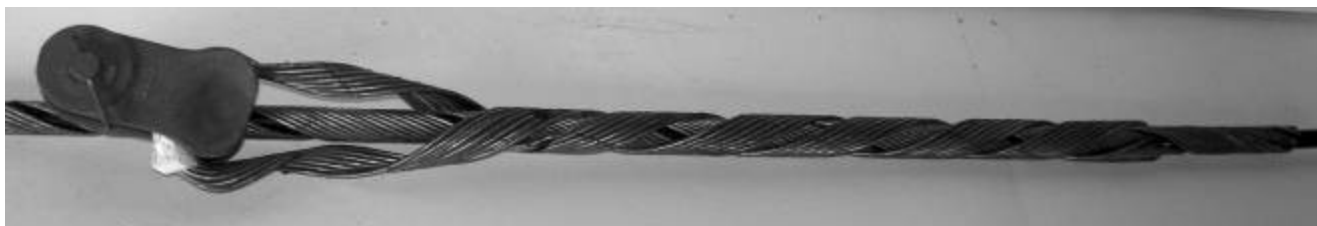


Рис. 10

Примечание:

Допускается применение монтажного инструмента (например, отвертки) при монтаже концевых участков прядей протектора и ветвей силовой пряди.

Зам.начальника ИЛ
Контактный телефон

Инженер отдела РИиТ
Контактный телефон

Жигулин С.В.
(495) 727-43-49 доб.128

Первушин С.А.
(495) 727-43-43 доб.354

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Зажимов поддерживающих спиральных типа PCO-Dmin/DmaxII-11

1. Введение

Зажим поддерживающий спирального типа разработан и изготовлен ЗАО «Электросетьстройпроект»

Адрес: **Москва, 127566, Высоковольтный пр., 1, стр. 36;**

тел. (495) 234-71-20, факс: (495) 234-71-08.

Настоящая инструкция содержит правила монтажа поддерживающего зажима типа **PCO-Dmin/DmaxII-11**.

2. Назначение, маркировка

Зажимы поддерживающие спирального типа **PCO-Dmin/DmaxII-11** (ТУ 3449-018-27560230-99) предназначены для подвески оптического кабеля самонесущего неметаллического (ОКСН) на опорах ВЛ напряжением менее 110 кВ, контактной сети и автоблокировки железных дорог, освещения, связи, городского электрического транспорта, элементах зданий и сооружений с углами поворота трассы до 10° и с длинами пролетов до 110 м.

Зажимы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ, категории 1 по ГОСТ 15150.

Маркировка **PCO-Dmin/DmaxII-11**:

PCO — зажим поддерживающий спиральный для оптического кабеля ;

Dmin/Dmax — минимальный и максимальный диаметры удерживаемого кабеля;

II — наличие протектора;

11 — тип зажима по классификации изготовителя.

3. Конструкция

В состав зажима входит (см.рис.1):

- силовая часть, состоящая из двух прядей (прядь состоит из нескольких спиралей);
- протектор, состоящий из 3–4 спиральных прядей или отдельных спиралей;
- кольцевой коуш.

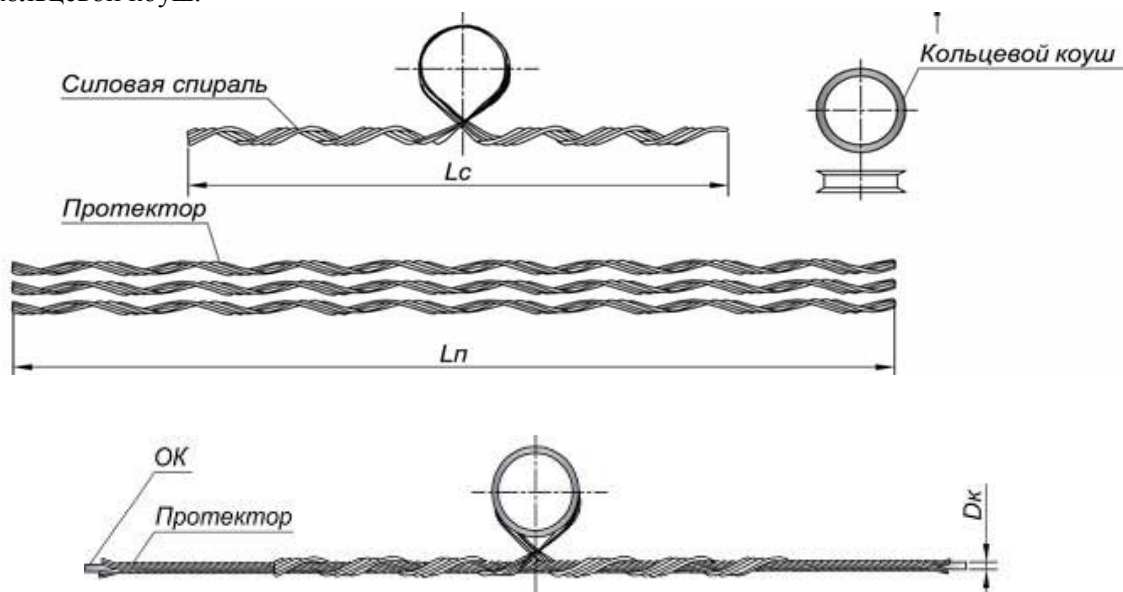


Рис.1

Силовые пряди и пряди протектора проклеиваются компаундом, на внутреннюю поверхность силовых прядей наносится абразив. Протектор монтируется непосредственно на кабель. Силовые пряди навиваются поверх протектора, при этом кольцевой коуш вкладывается в петли силовых прядей. Концы прядей протектора отогнуты от кабеля, для предотвращения повреждения оболочки.

**Зажим может быть смонтирован на кабеле только указанного в маркировке диаметра!
Перемонтаж запрещен!!!**

4. Последовательность монтажа зажима

4.1. Установка протектора на кабель.

4.1.1. Очистить и протереть кабель в месте установки протектора.

4.1.2. Навить на кабель одну из прядей (спиралей) протектора, начиная от середины, отмеченной цветовой меткой, таким образом, чтобы середина пряди (спирали) совпадала с вертикальной линией крепления зажима к опоре (см. рис.2).

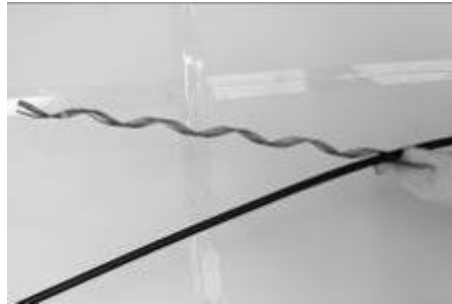


Рис. 2

4.1.3. Остальные пряди (спирали) монтировать, начиная от края, отмеченного цветовой меткой, таким образом, чтобы каждая последующая при монтаже прижималась к предыдущей (см. рис.3). Допускается монтаж прядей (спиралей) протектора от середины. После монтажа последней пряди (спирали) протектора обязательно должен оставаться зазор между прядями («Технологический зазор», см.рис.4)



Рис. 3

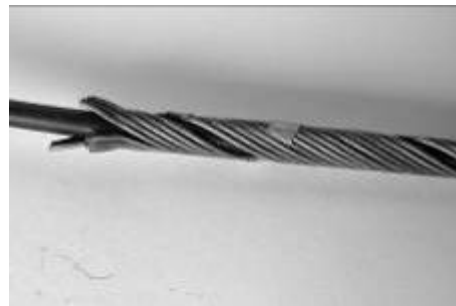


Рис. 4

4.2. Установка силовой пряди.

4.2.1. Надеть поочередно на кольцевой коуш пряди силовых спиралей, для чего свести друг к другу ветви силовой пряди, увеличив тем самым диаметр надеваемой на коуш петли (см. рис.5, 6).



Рис.5



Рис.6

4.2.2. Надеть коуш с силовыми прядями на крюк узла крепления.

4.2.3. Приложить кольцевой коуш с силовыми прядями к кабелю, развернув коуш на угол около 20° по отношению к оси монтируемого кабеля так, чтобы ветви силовых прядей располагались вдоль кабеля.

4.2.4. Навить силовые пряди на кабель по одну сторону от кольцевого коуша (см. рис. 7).

4.2.5. Навить силовые пряди на кабель по другую сторону от коуша (см. рис. 8).



Рис.7



Рис.8

Общий вид смонтированного зажима приведен на рис.9.



Рис.9

Примечание:

Допускается применение монтажного инструмента (например, отвертки) при монтаже концевых участков прядей протектора и ветвей силовых прядей.

Зам.начальника ИЛ
Контактный телефон

Инженер отдела РИиТ
Контактный телефон

Жигулин С.В.
(495) 727-43-49 доб.128

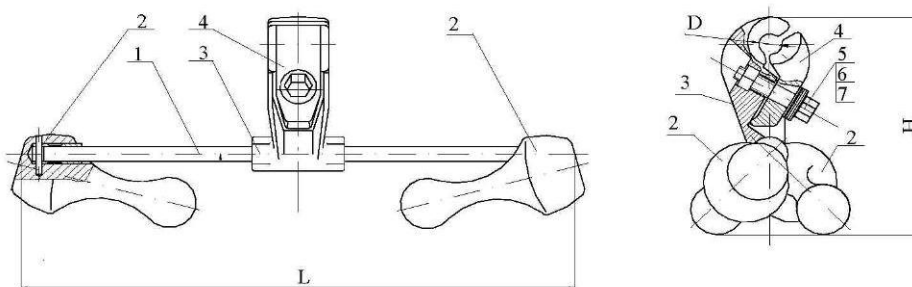
Первушин С.А.
(495) 727-43-43 доб.354

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

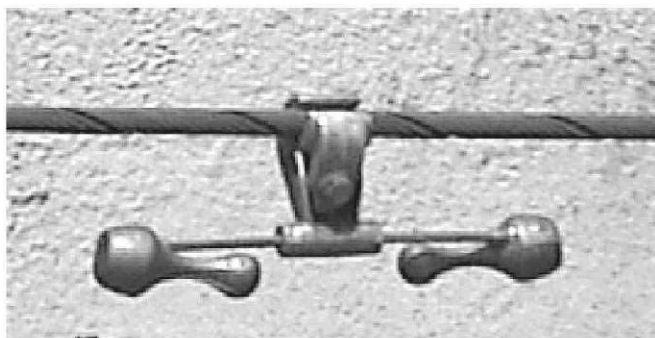
1 – демпферный трос; 2 – грузы; 3 – корпус; 4 – плашка; 5 – крепежный болт; 6 – гайка;
7 – тарельчатые пружины

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 – $50...55 Н \times м$;
- при установке гасителей на оптическом кабеле или грозотросе со встроенным оптическим кабелем величина момента затяжки может быть ограничена допустимой величиной сдавливающей нагрузки для используемого кабеля и должна быть дополнительно уточнена; ориентировочная величина момента затяжки – $35...40 Н \times м$.



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 избежании 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 - 7м/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 поступаемая 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 6,5м/с по формуле:

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

где, λ - длина волны вибрации, м;

d - диаметр кабеля, мм;

T_g - 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.

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

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 решение расположений гасителей у подвешенного и натяжного зажимов должно быть следующим (рис. 3):

При эксплуатационном тяжение 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 тяжение 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

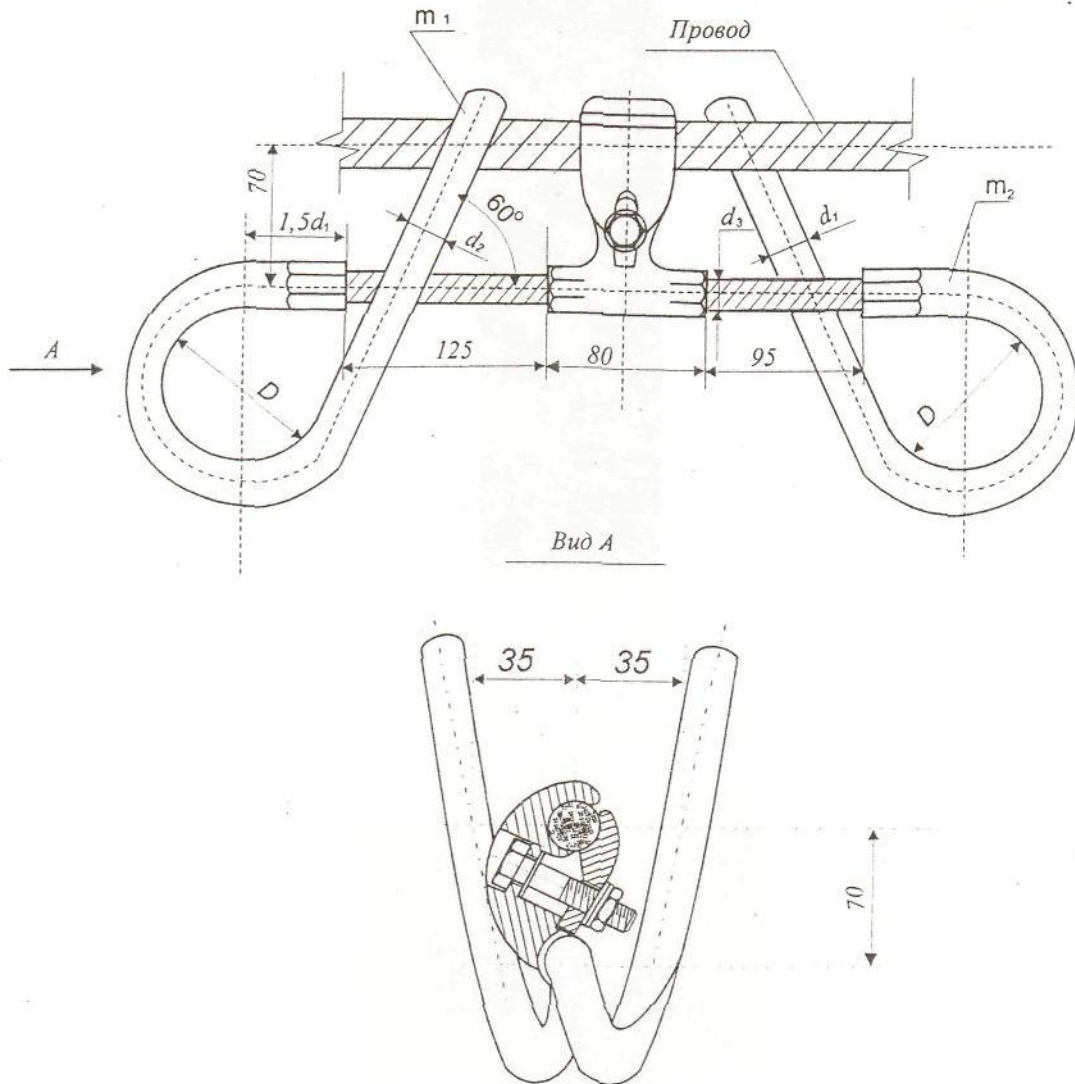
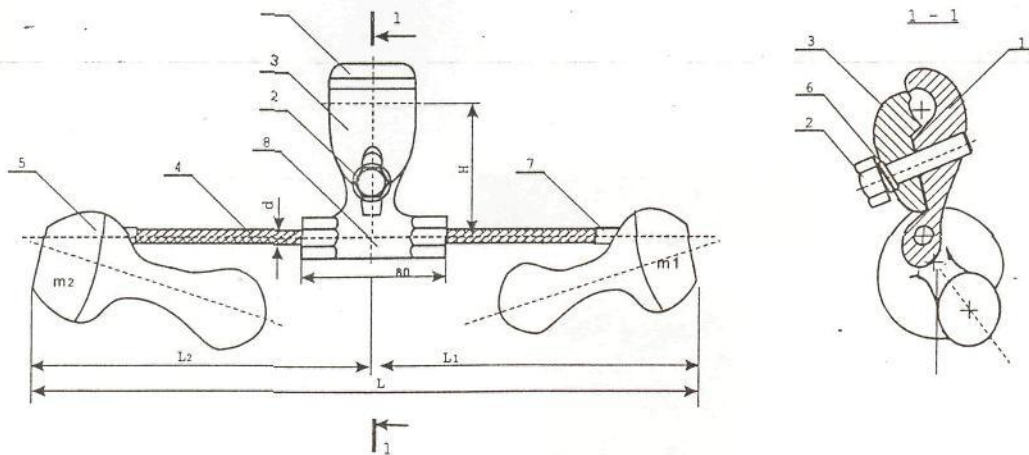


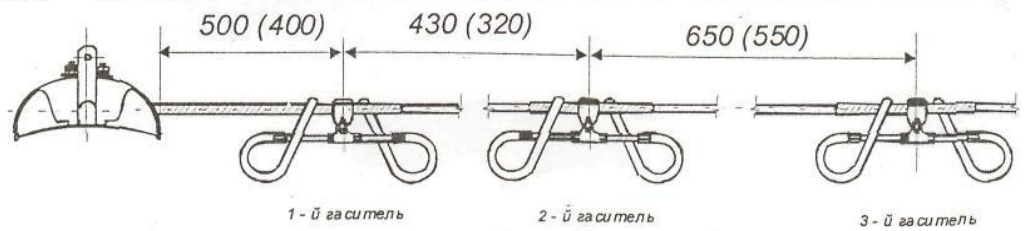
Рис. 1. Гаситель вибрации типа ГВС



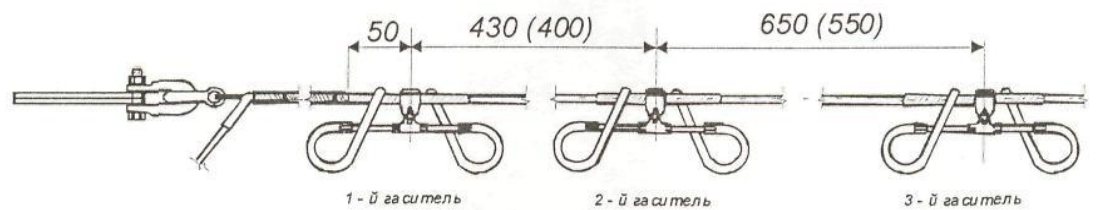
- 1 - Захват зажима
- 2 - Крепежный болт
- 3 - Пластина
- 4 - Упругий элемент
- 5 - Груз
- 6 - Шайбы пружинные
- 7 - Втулка гасителя
- 8 - Зажим гасителя

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