

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Инкаб»

  
А.В. Смильгевич

06.04.2016 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 2.1

Разработал:

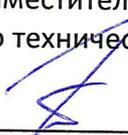
Инженер-проектировщик

 В.Н. Бабарыкин

06.04.2016 г.

Согласовано:

Заместитель ген. директора  
по техническим вопросам

  
Д.П. Гиберт

06.04.2016 г.

Главный технолог

 С.В. Яковлев

6.04.16. 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	13

## **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 эксплуатации и эксплуатации оптического кабеля, его бесперебойной работы 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 оборудования и выбору методов прокладки ОК.

1.5. При подвеске ОК необходимо уделять особое внимание тому, чтобы не выйти за пределы максимально допустимого усилия натяжения, минимального радиуса изгиба, максимально допустимой раздавливающей нагрузки и ударной нагрузки. 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 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Минтруда РФ от 24.07.2013 № 328н.

### **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 барабан. Намотка витков должна быть ровной. 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.

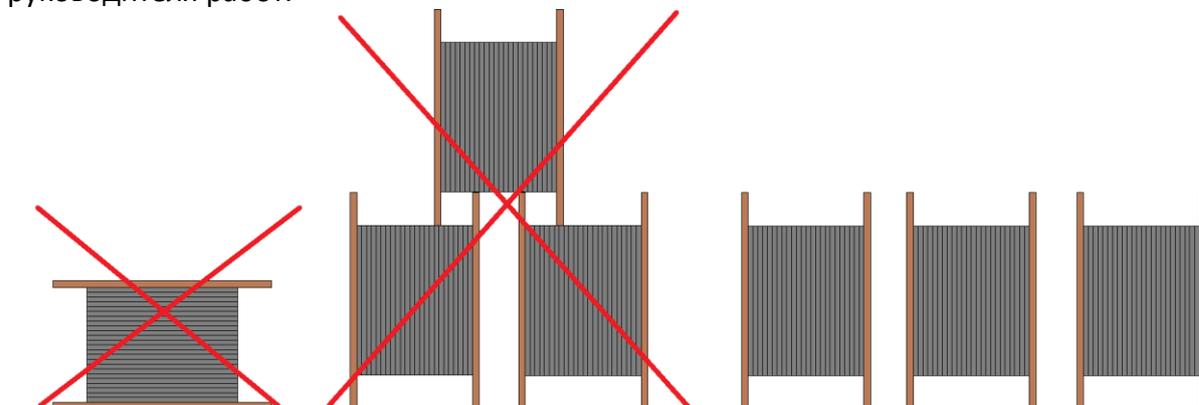


Рис. 1 Хранение барабанов с оптическим кабелем

## 5. Общие требования по работе с ОК

5.1 Тяжение кабеля при раскатке не должно превышать монтажную растягивающую нагрузку (МРН). В процессе визирования монтажных стрел провеса монтажное тяжение кабелей ДПТ и ДПТа не должно превышать 70% от максимально допустимой растягивающей нагрузки (МДРН), а для кабелей ДПТс, ДОТа и ДОТс не более 60% от МДРН. При этом результирующая растягивающая нагрузка на кабель, с учетом расчетных климатических нагрузок, не должна превышать МДРН. МРН и МДРН указываются в технической 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 Оптический кабель допускается раскатывать и монтировать при температуре окружающего воздуха не ниже -30 °С без предварительного прогрева.

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.

Раскаточные ролики должны иметь шлифованные или покрытые пластмассой (обрезиненные) желоба. 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 в блоках должны легко вращаться.

Размеры роликов определяется характеристиками каждой конкретной конструкции кабеля. Раскаточные ролики должны обеспечивать минимально допустимый радиус изгиба кабеля при раскатке, указанный в технической спецификации.

На анкерно-угловых опорах с углом поворота более 30 градусов, необходимо применять ролики большего диаметра или сдвоенные (2 ролика на одном коромысле), диаметром не менее 350 мм, расположенные последовательно.

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 выскальзывания.

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 Раскаточная и тормозная 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 монтажную растягивающую нагрузку (МРН), 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 возникновения 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 - переносными 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 и другие объекты.

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

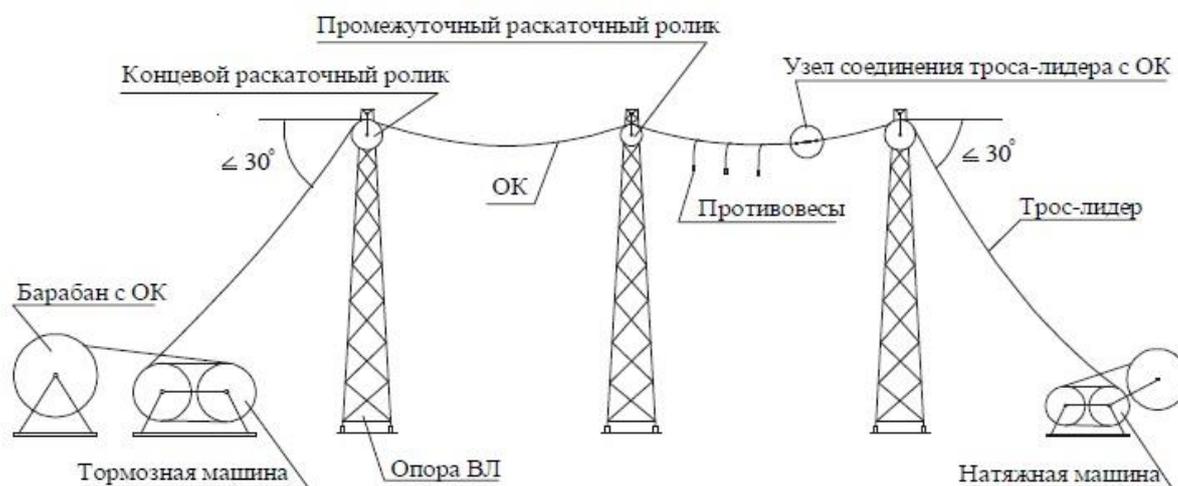


Рис. 3 Схема раскатки ОК

## **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. Важно контролировать усилие, с которым монтируются гасители вибрации, чтобы не превысить допустимую раздавливающую нагрузку на кабель. Инструкция по монтажу и применению 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.

Монтажные тяжения и стрелы провеса должны выбираться таким образом, чтобы при воздействии расчетных климатических нагрузок результирующее растягивающее тяжение не превысило максимально допустимую растягивающую нагрузку (МДРН). Стрелы провеса регулируются с обязательным измерением тягового усилия. Стрела провеса в пролетах не должна отличаться 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 В.

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, убедитесь, что все интервалы между витками стержня равномерны. Не закручивайте последние два витка.
- 9.8.11 Снова совместить переходную метку и закрутить второй стержень. Расщепить 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 и регулируемых звеньев, 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 Б. В случае применения поддерживающего зажима с лодочкой затягиваемой на кабеле болтовым соединением, важно контролировать усилие закручивания болта, чтобы не превысить допустимое раздавливающее усилие кабеля.
- 9.11.1 Поместить обе половинки неопреновых прокладок на кабель и зафиксировать изоляцией.
- 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 «МЗВА»:

- натяжные спиральные зажимы типа НСО (ТУ 3449-002-52819896-2010);
- поддерживающие спиральные зажимы типа ПСО (ТУ 3449-002-52819896-2010);
- гасители вибрации типа ГВ (ТУ 3449-001-52819896-2010).

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 жабимами 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.

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.

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 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, исключающего 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.

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.

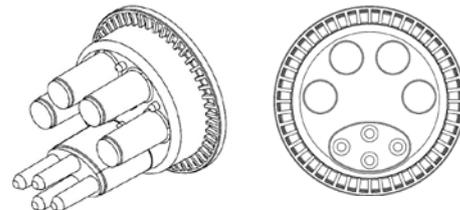
Муфту рекомендуется применять для монтажа следующих типов ОК:

- 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.

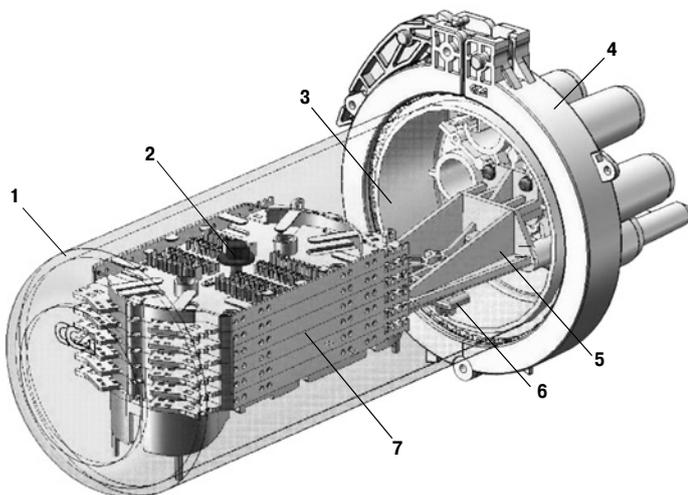
Оголовник муфты имеет четыре цилиндрических патрубка и один овальный ввод (патрубок) с размещенными на нем 4 цилиндрическими патрубками малого диаметра. Концы всех патрубков в состоянии поставки заглушены.

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 ОК);  $4 \times \varnothing(6 \div 10)$  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.

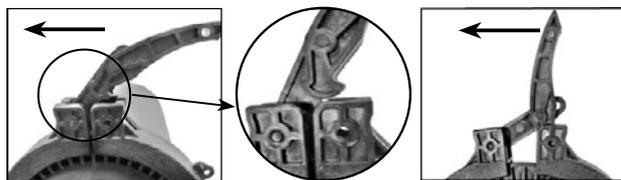
3. Выведа конец ручки хомута из фиксации, поднять ее и, действуя ручкой как рычагом, раздвинуть половины хомута.

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.



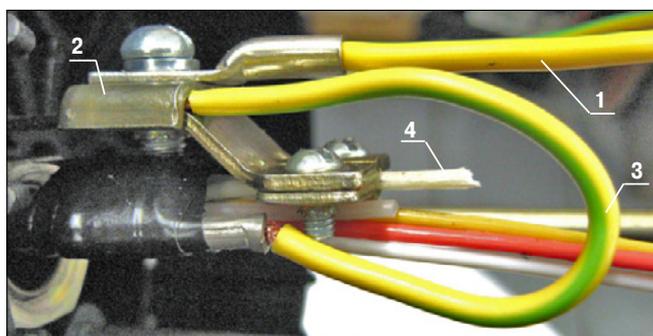
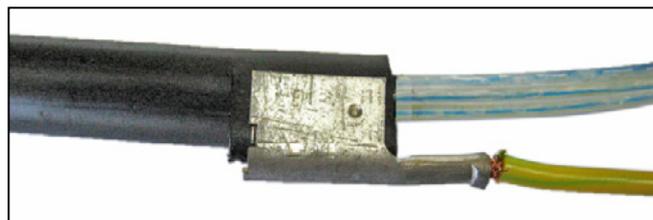
**Примечание:** При наличии в конструкции ОК алюмополиэтиленовой внутренней оболочки:

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

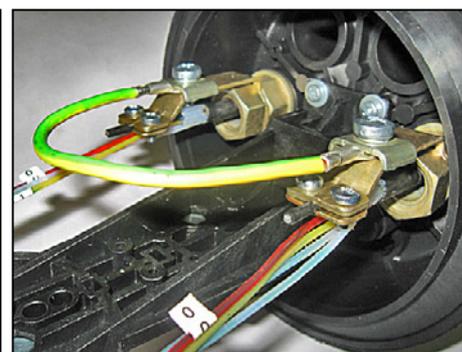
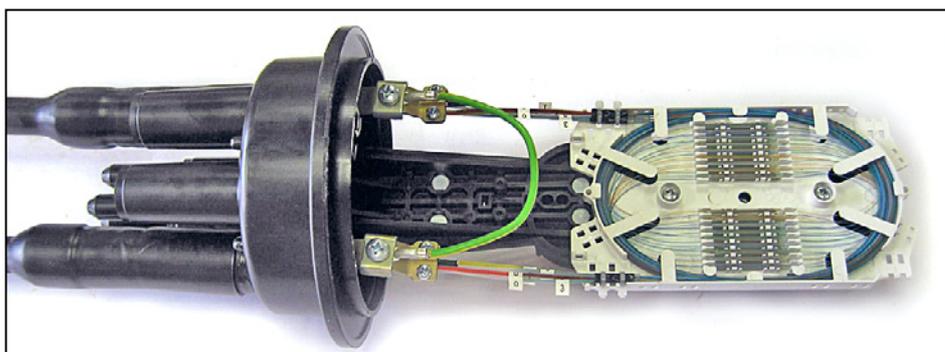
7.1. Выполнить монтаж ОМ и ОВ на кассете в соответствии с инструкцией по монтажу.

**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

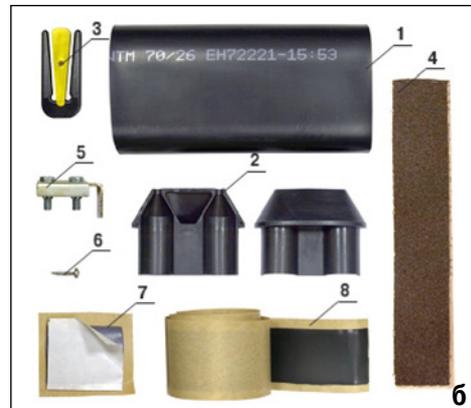
1. Ввод в овальный патрубок муфты двух ОК или транзитной петли ОК производить с применением одного из следующих комплектов ввода ОК в зависимости от конструкции монтируемого ОК (комплекты поставляются по отдельному заказу):

- № 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-ВЗ/216 не используются.



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

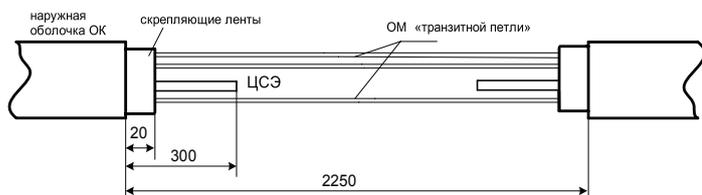
При транзитном вводе ОК надвинуть отрезок ТУТ 75/22 после формирования транзитных петель ОК. При вводе двух ОК надвинуть на оба кабеля отрезок ТУТ 75/22.

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).

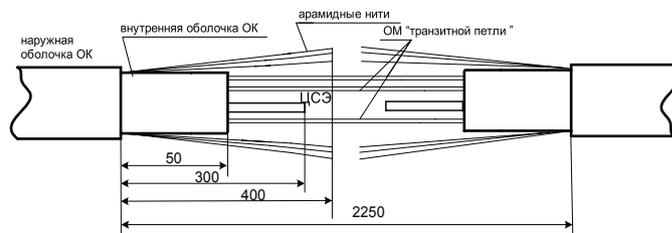
### А. Схема разделки при транзитном вводе:

- 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.

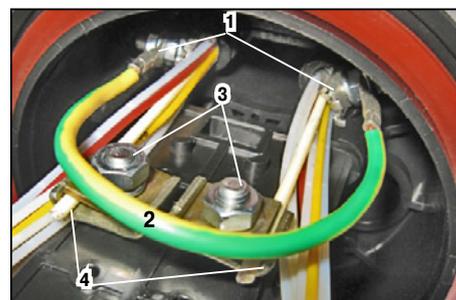
При электрическом соединении внутри муфты брони двух ОК перемычкой соединить два соединителя Scotchlok 4460-D этих ОК, ориентируя полупетлю изгиба провода перемычки в сторону от оголовника.

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.

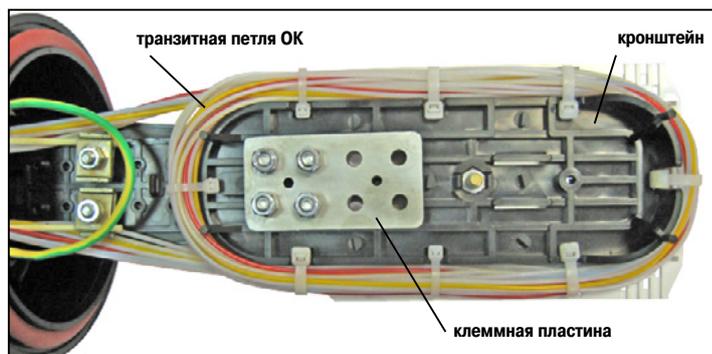
**Примечание -** Если ЦСЭ представляет собой стальной трос в полимерном покрытии, выполнить электрическое соединение ЦСЭ с броней ОК с помощью перемычки, подключив наконечники перемычки к шпильке узла крепления ЦСЭ (на кронштейне) и шпильке соединителя Scotchlok 4460-D, установленного на кабеле.

**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**).

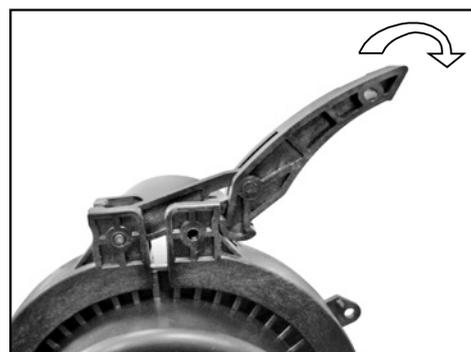


## В. Герметизация стыка кожуха с оголовником муфты

**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.



СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ

# ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ИМ –ПСО-Б2

## Зажим поддерживающий спиральный ПСО-Б2-Д

### 1. Введение

Настоящая инструкция содержит правила монтажа поддерживающих зажимов марки ПСО- Б2-Д (далее зажим), изготовленных в соответствии с ТУ 3449-002-52819896-10.

Зажим поддерживающий спиральный разработан и изготовлен ЗАО «МЗВА»

### 2. Назначение зажима

Зажим предназначен для поддерживающего крепления самонесущих оптических кабелей связи (ОКСН) (далее кабель), монтируемых на опорах воздушных линий электропередачи напряжением 35-220 кВ.

На протекторе поддерживающего зажима могут быть смонтированы гасители вибрации, размеры плашек которых соответствуют Приложению к настоящей инструкции.

#### Конструкция зажима

Зажим ПСО- Б2-Д включает в себя: протектор, состоящий из комплекта проволочных спиралей, имеющих цветные метки в центре и на одном из концов, корпус ПГ-30-13/28П ТУ-3449-001-52819896-2010. (Рис.1)

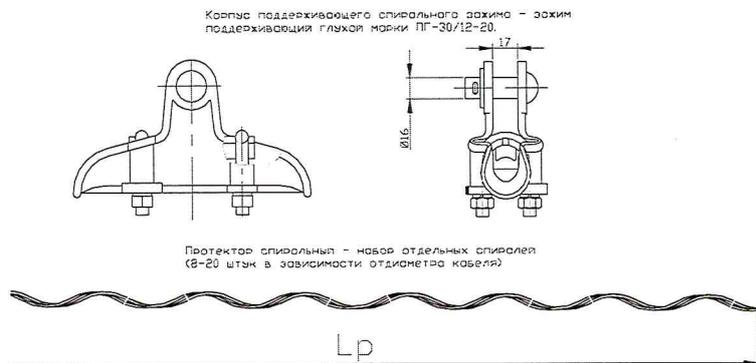


Рис. 1. Зажим поддерживающий спиральный ПСО-Б2-Д

Крепление ПГ-30-13/28П к опоре осуществляется через линейную сцепную арматуру, предусмотренную проектом.

### 3. Маркировка зажима

П- поддерживающий; С- спиральный; О- для оптического кабеля связи, Б1 – модификация зажима; П – наличие протектора, Д – наименьший диаметр кабеля в диапазоне диаметров, для которых предназначен зажим.

Зажимы выпускаются для номинальных значений диаметров кабелей от 10 до 22 мм.

Максимальное предельное отклонение диаметра кабеля  $\pm 0.5$  мм.

### 4. Монтаж натяжного спирального зажима

#### 4.1. Монтаж протектора.

- 4.1.1. Удалить с поверхности кабеля в месте установки протектора загрязнения.
- 4.1.2. Нанести метку на место на кабеле, соответствующее месту подвески. Точка на кабеле должна располагаться на одной вертикальной прямой с точкой установки корпуса ПГ-30-13/28П на металлоконструкции. Приложить спираль протектора к кабелю, совмещая на кабеле с центральной меткой 1-й проволочной спирали протектора.
- 4.1.3. Приложить следующие спираль концом с цветовой меткой к цветовой метке смонтированной спирали и намотать ее на кабель.
- 4.1.4. Произвести аналогично монтаж оставшихся спиралей.

#### 5.2. Монтаж корпуса ПГ-30-13/28П произвести по инструкции по монтажу указанного зажима.

Инструкция прилагается.

Приложение.

Гасители вибрации марки ГВ производства ЗАО «МЗВА» монтируемые на протекторы зажимов марки ПСО-Б2-Д.

№	Диаметр кабеля, мм	Диаметр кабеля с протектором, мм	№ плашки гасителя ГВ	
1	От 10,0 до 14.4	От 15.6 до 20	16-20	
2	От 14.4 до 22	От 20 до 32	23-31	

Главный инженер проекта ООО «МЗВА»



Жуков Б.М.

# ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ИМ –НСО-А2

## Зажим натяжной спиральный НСО-А2-П-Д(Рмакс/Рз)

### 1. Введение

Настоящая инструкция содержит правила монтажа натяжных зажимов марки НСО- А2-П-Д(Рмакс/Рз) (далее «зажим»), изготовленных в соответствии с ТУ 3449-002-52819896-10.

Зажим натяжной спиральный разработан и изготовлен ЗАО «МЗВА»

### 2. Назначение зажима

Зажим предназначен для анкерного крепления самонесущих оптических кабелей связи (ОКГТ) (далее кабель), монтируемых на опорах воздушных линий электропередачи напряжением 35-220 кВ.

На протекторе натяжного зажима могут быть смонтированы гасители вибрации, размеры плашек которых соответствуют Приложению к настоящей инструкции.

### 3. Конструкция зажима

Зажим НСО- А2-П-Д(Рмакс/Рз) включает в себя: С-образную силовую прядь спиралей (собственно зажим), состоящую из набора проволочных спиралей, соединенных между собой водостойким клеем с нанесенным на внутреннюю поверхность абразивом; протектор, состоящий из спиральных прядей, каждая из которых представляет собой соединенные водостойким клеем набор проволочных спиралей с нанесенным на внутреннюю поверхность пряди абразивом; коуш марки К-70 ТУ-007-52819896-2010.

Крепление коуша зажима к опоре осуществляется через линейную сцепную арматуру, предусмотренную проектом.(рис.1)

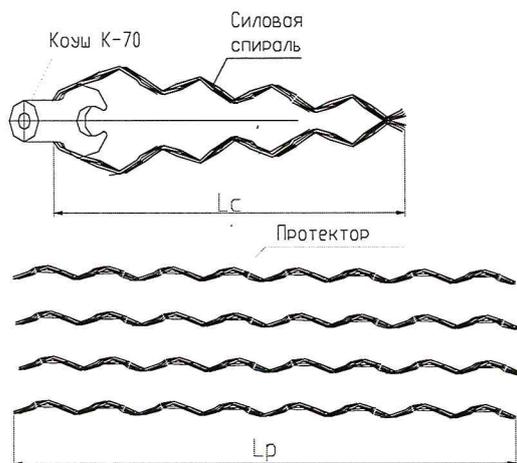


Рис.1. Комплект поставки натяжного спирального зажима марки НСО-А1-П-Д(Рмакс/Рз)

$L_p$  – длина протектора

$L_c$  – длина силовой спирали

### 4. Маркировка зажима

Маркировка зажима включает буквенно-цифровые группы со следующими обозначениями: Н – зажим натяжной; С – спиральный; О – для оптических кабелей; А2 – модификация зажима, П – наличие протектора в составе зажима; Д- диаметр оптического кабеля в мм, на который монтируется зажим, Рмакс – максимальное допускаемое усилие для оптического кабеля (задается производителем кабеля), Рз – порочность заделки кабеля в зажиме – справочная величина.

Зажимы выпускаются для номинальных значений диаметров кабелей, которые выбираются из ряда 8,0; 8,5 .....21.5; 22 мм (с шагом 0.5 мм). В марке зажима указан минимальный диаметр кабеля, для которого выпускается кабель.

Допускается монтаж зажима только на кабели, номинальный диаметр которых находится в указанном диапазоне, а максимальное предельное отклонение диаметра кабеля не превышает  $\pm 0.5$  мм

### 5. Монтаж натяжного спирального зажима

#### 5.1. Монтаж протектора

5.1.1. Удалить с поверхности кабеля в месте установки протектора загрязнения.

5.1.2. Приложить монтируемую прядь протектора к сердечнику так, чтобы ее конец, уходящий в шлейф, находился, примерно, в 20 см от принятого местонахождения оси коуша крепления зажима. Навить прядь протектора на сердечник, начиная от края, при этом конец пряди протектора, отмеченный цветовой меткой, должен быть обращен в сторону пролета;

5.1.3. Последующие пряди монтировать, начиная от края, предварительно совместив цветовую метку на монтируемой пряди с цветовой меткой предыдущей. Пряди монтируются таким образом, чтобы каждая последующая прядь при навивке прижималась к предыдущей. Допускается применение плоской отвертки при монтаже концевых участков прядей.

#### 5.2. Монтаж силовой спирали

5.2.1. Приложить силовую спираль к протектору так, чтобы ось вставляемого в неё коуша находилась на участке протектора примерно в 20 см от края протектора, обращенного в сторону шлейфа;

5.2.2. Вложить сердечник с навитым протектором внутрь одной из ветвей силовой спирали на участке, отмеченном цветовой меткой и навить ветвь спирали на протектор на полтора – два оборота;

5.2.3. Вложить в петлю силовой спирали коуш и навить вторую ветвь силовой спирали на полтора – два оборота, начиная с участка, указанного на ветви цветовой меткой, при этом зазоры между ветвями силовой спирали должны быть, по возможности, одинаковыми;

5.2.4. Поочередно, по одному обороту, навивать обе ветви силовой спирали на протектор, следя за тем, чтобы его ветви ложились равномерно и без перехлестов. При укладке последнего витка силовой спирали нагрузка возрастает; допускается применение плоской отвертки.

Приложение.

Гасители вибрации марки ГВ производства ЗАО «МЗВА» монтируемые на протекторы зажимов марки НСО-А2-П-Д (Р<sub>макс</sub>/Р<sub>з</sub>).

№	Диаметр кабеля, мм	Диаметр кабеля с протектором, мм	№ плашки гасителя ГВ	
1	От 10,0 до 14,4	От 15,6 до 20	16-20	
2	От 14,4 до 26,4	От 20 до 32	23-31	

Главный инженер проекта ООО «МЗВА»

Жуков Б.М.



Перв. Примесл.	Содержание	
	1 Назначение и область применения .....	3
Сопров. №	2 Основные технические характеристики .....	3
	3 Меры безопасности .....	3
	4 Подготовка к монтажу .....	4
	5 Монтаж .....	4
	6 Контроль монтажа .....	10

подпись и дата	
инв.№ дубл.	
взаим. Инв. №	
подпись и дата	

инв.№ подл.	изм	лист	№ докум.	подпись	дата
	Разработал		Жуков Б.М.	<i>Жуков</i>	
	Проверил		Жуков Б.М.	<i>Жуков</i>	09.07.12
	Н.контр		Исакова Г.В.	<i>Исакова</i>	09.07.12
	Утвердил		Ожерельев Р.В.		

ГВ, ГПГ ИМ		
Гасители вибрации типа ГВ, ГПГ Инструкция по монтажу		
Лит.	Лист	Листов
А	2	11
<b>ЗАО «МЗВА»</b>		

Настоящая инструкция содержит правила монтажа гасителей вибрации типа ГВ и ГПГ, устанавливаемых на проводах и тросах воздушных линий электропередачи.

Гасители вибрации типа ГВ и ГПГ разработаны и изготовлены предприятием ЗАО «МЗВА».

Адрес: 111141, г. Москва, 2-й пр. Перова Поля.

Тел. +7 (495) 780-51-65. Тел./факс: +7 (495) 305-58-18.

E-mail: [info@mzva.ru](mailto:info@mzva.ru). [www.mzva.ru](http://www.mzva.ru)

### 1 Назначение и область применения

1.1 Гасители вибрации типа ГВ и ГПГТ предназначены для установки на проводах и тросах воздушных линий электропередачи для предупреждения повреждения их от усталостных напряжений, вызываемых вибрацией.

### 2 Основные технические характеристики

2.1 Конструкция и основные размеры гасителей вибрации ГВ и ГПГ приведены на рисунках 1, 2 и в таблицах 1, 2.

2.2 В комплект гасителя вибрации входят демпфер, состоящий из упругого элемента 1, грузов 2 и корпуса 3; плашка 4 и стягивающий болт 5 с шайбой пружинной 6.

В качестве упругого элемента используется стальной канат по ГОСТ 3063-80  $\varnothing 9,1$ ; 11 и 13 мм. Грузы гасителей типа ГВ выполнены в виде изогнутого прутка U-образной формы с различной длиной плеч, в средней части которого приварена втулка для соединения с упругим элементом методом опрессования.

Грузы гасителей типа ГПГ, в отличие от грузов типа ГВ, имеют одинаковые длины плеч (симметричные).

Корпус на упругом элементе крепится методом опрессования. Наличие в нем сквозного резьбового отверстия позволяет стягивать плашку при установке гасителя на проводе. Корпуса и плашки выполнены из специального алюминиевого профиля.

2.3 По своим характеристикам гасители вибрации соответствуют требованиям технических условий ТУ-3449-001-52819896-2010.

2.4 Комплект поставки: гасители вибрации ГВ (ГПГ) упаковываются в деревянные ящики. В групповую тару укладывают этикетку и инструкцию по монтажу – одну на партию изделий.

### 3 Меры безопасности

3.1 Монтаж гасителей вибрации типа ГВ и ГПГ должен осуществляться квалифицированным персоналом (электромонтажником-линейщиком не ниже 3 –го разряда) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», а также в соответствии с требованиями настоящей инструкции по монтажу.

подпись и дата						
инв.№ дубл.						
Взаим. Инв. №						
подпись и дата						
инв.№ подл.					<b>ГВ, ГПГ ИМ</b>	Лист
						3
	изм	Лист	№докум.	подпись		

### 3.2 Техническое обслуживание зажимов.

В результате вытяжки провода в процессе эксплуатации возможно ослабление болтового соединения и смещение вследствие этого гасителя в сторону пролета.

При периодических осмотрах ВЛ необходимо обратить на это особое внимание. В случае необходимости восстановить гаситель в проектное положение и произвести затяжку болта в соответствии с п. 5.2 настоящей инструкции.

## 4 Подготовка к монтажу

4.1. Проверить комплектность гасителей вибрации. Неисправные и некомплектные гасители к монтажу не допускаются.

4.2. Разобрать гасители, для чего:

4.2.1. Вывернуть болт 3;

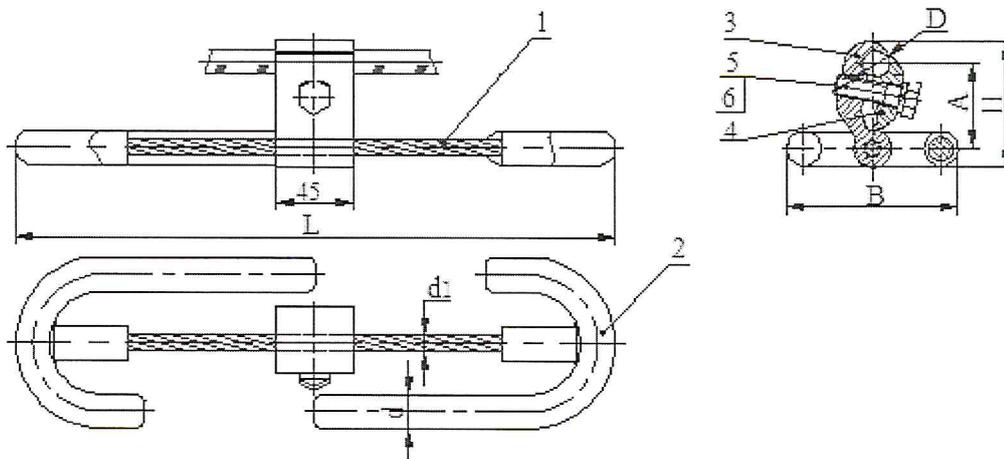
4.2.2. Плашку 4 с болтом 3 и шайбой пружинной 4 отделить от корпуса.

## 5 Монтаж

5.1. Корпус установить на провод и, придерживая его в таком положении, навернуть от руки болт 3 с плашкой 2.

Место установки гасителя вибрации определяется проектом.

5.2. После уточнения правильности установки гасителя производится затяжка болта до отказа от руки стандартным ключом.



1- Упругий элемент, 2- Груз, 3- Корпус, 4- Плашка, 5- Болт, 6- Шайба.

Рисунок 1.

подпись и дата	
инв.№ дубл.	
Взаим. Инв. №	
подпись и дата	
инв.№ подл.	

изм	Лист	№докум.	подпись	дата
-----	------	---------	---------	------

ГВ, ГПГ ИМ

Лист
4

Таблица 1

Размеры в миллиметрах

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг										
ГВ-0,8-9,1-300-10/13	1	50	9,0...14,0	74	100	20	9,1	331	2,07										
ГВ-0,8-9,1-350-10/13								381	2,08										
ГВ-0,8-9,1-400-10/13								431	2,11										
ГВ-0,8-9,1-450-10/13								481	2,13										
ГВ-1,2-9,1-425-10/13								465	2,96										
ГВ-1,2-9,1-414-10/13								389	2,97										
ГВ-1,6-11-3 0-10/13				76	128	26	75	120	24	11	387	3,79							
ГВ-1,6-11-400-10/13											437	3,84							
ГВ-1,6-11-450-10/13											487	3,87							
ГВ-1,6-11-350-10/13											537	3,90							
ГВ-1,6-11-500-10/13											587	3,93							
ГВ-1,6-13-400-10/13											437	3,92							
ГВ-1,6-13-450-10/13											487	3,96							
ГВ-2,4-11-400-10/13											78,5	150	30	11	120	24	13	434	5,53
ГВ-2,4-11-450-10/13																		484	5,55
ГВ-2,4-11-500-10/13																		534	5,58
ГВ-2,4-11-550-10/13				584	5,61														
ГВ-2,4-11-600-10/13				634	5,64														
ГВ-2,4-13-400-10/13				434	5,60														
ГВ-2,4-13-450-10/13				484	5,65														
ГВ-2,4-13-500-10/13				534	5,65														
ГВ-2,4-13-500-10/13				584	5,74														
ГВ-2,4-13-600-10/13				634	5,78														
ГВ-3,2-13-450-10/13				81	160	36	13	120	20	9,1	483	7,34							
ГВ-3,2-13-500-10/13											533	7,38							
ГВ-3,2-13-550-10/13											583	7,43							
ГВ-3,2-13-600-10/13											633	7,47							
ГВ-0,8-9,1-300-23/31				120	100	20	121	120	24	11	331	2,31							
ГВ-0,8-9,1-350-23/31											381	2,42							
ГВ-0,8-9,1-400-23/31											431	2,44							
ГВ-0,8-9,1-450-23/31											481	2,46							
ГВ-1,2-11-425-23/31	465	3,28																	
ГВ-1,2-11-414-23/31	389	3,31																	
ГВ-1,6-11-350-23/31	122	128	26	11	122	26	13	387	4,12										
ГВ-1,6-11-400-23/31								437	4,17										
ГВ-1,6-11-450-23/31								487	4,21										
ГВ-1,6-11-500-23/31								537	4,21										
ГВ-1,6-11-550-23/31								587	4,27										
ГВ-1,6-13-400-23/31								437	4,27										
ГВ-1,6-13-450-23/31								487	4,31										
ГВ-1,6-13-450-23/31																			

подпись и дата

инв. № дубл.

Взаим. Инв. №

подпись и дата

инв. № подл.

изм Лист №докум. подпись дата

ГВ, ГПГ ИМ

Лист

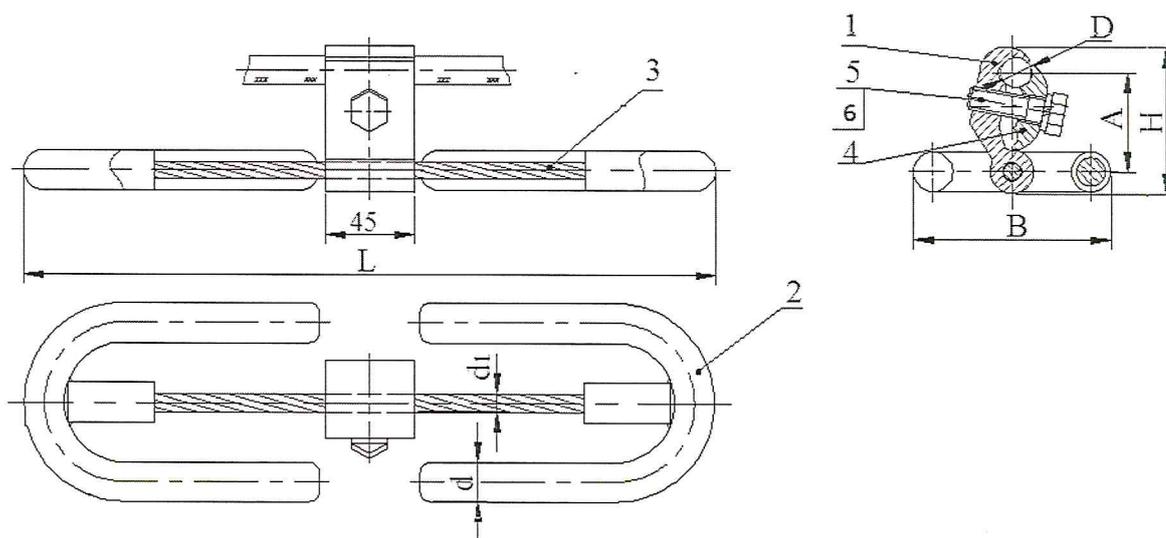
5

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг			
ГВ-2,4-11-400-23/31	1	65,5	20,1...32,0	124,5	150	30	11	434	5,86			
ГВ-2,4-11-450-23/31								484	5,89			
ГВ-2,4-11-500-23/31								534	5,91			
ГВ-2,4-11-550-23/31								584	5,94			
ГВ-2,4-11-600-23/31								634	5,97			
ГВ-2,4-13-400-23/31								434	5,93			
ГВ-2,4-13-450-23/31								484	5,98			
ГВ-2,4-13-500-23/31								534	5,99			
ГВ-2,4-13-550-23/31								584	6,10			
ГВ-2,4-13-600-23/31								634	6,13			
ГВ-3,2-13-450-23/31				127	160	36	13	483	7,68			
ГВ-3,2-13-500-23/31								533	7,70			
ГВ-3,2-13-550-23/31								583	7,77			
ГВ-3,2-13-450-23/31								633	7,81			
ГВ-4,0-13-500-23/31								527	9,35			
ГВ-4,0-13-550-23/31							577	9,37				
ГВ-4,0-13-600-23/31							627	9,41				
ГВ-0,8-9,1-300-16/20							94	100	20	9,1	331	
ГВ-0,8-9,1-350-16/20											381	2,12
ГВ-0,8-9,1-400-16/20											431	2,15
ГВ-0,8-9,1-450-16/20				481	2,17							
ГВ-1,2-9,1-425-16/20				95	120	24	11	465	2,99			
ГВ-1,2-9,1-414-16/20								389	3,00			
ГВ-1,6-11-350-16/20				96	128	26	13	387	3,83			
ГВ-1,6-11-400-16/20								437	3,89			
ГВ-1,6-11-450-16/20								487	3,91			
ГВ-1,6-11-500-16/20							537	3,94				
ГВ-1,6-11-550-16/20							587	3,97				
ГВ-1,6-13-400-16/20	437	3,97										
ГВ-1,6-13-450-16/20	487	4,01										
ГВ-2,4-11-400-16/20	85	14,1...20,0	98,5	150	30	11	434	5,56				
ГВ-2,4-11-450-16/20							484	5,60				
ГВ-2,4-11-500-16/20							534	5,62				
ГВ-2,4-11-550-16/20							584	5,65				
ГВ-2,4-11-600-16/20							634	5,69				
ГВ-2,4-13-400-16/20						13	434	5,65				
ГВ-2,4-13-450-16/20							484	5,70				
ГВ-2,4-13-500-16/20							534	5,70				
ГВ-2,4-13-550-16/20							584	5,79				
ГВ-2,4-13-600-16/20							634	5,83				

инв.№ подл.	подпись и дата	инв.№ дубл.	взаим. Инв. №	подпись и дата

ГВ, ГПГ ИМ

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг
ГВ-3,2-13-450-16/20	1	85	14,1...20,0	101	160	36	13	483	7,38
ГВ-3,2-13-500-16/20								533	7,42
ГВ-3,2-13-550-16/20								583	7,47
ГВ-3,2-13-600-16/20								633	7,51
ГВ-4,0-13-500-16/20				103	168	40		527	9,10
ГВ-4,0-13-550-16/20								577	9,07
ГВ-4,0-13-600-16/20								627	9,09



1- Корпус, 2- Груз, 3- Упругий элемент, 4-Плашка, 5- Болт, 6- Шайба

Рисунок 2

инв.№ подл.	подпись и дата
инв.№ дубл.	
взаим. Инв. №	
подпись и дата	
инв.№ подл.	

изм	лист	№докум.	подпись	дата	<b>ГВ, ГПГ ИМ</b>	Лист
						7

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг		
ГПГ-1.А-0,8-9,1-300А-10/13	2	50	9,0...14,0	74	100	20	9,1	331	2,07		
ГПГ-1.А-0,8-9,1-350А-10/13								381	2,08		
ГПГ-1.А-0,8-9,1-40А-10/13								431	2,11		
ГПГ-1.А-0,8-9,1-450А-10/13								481	2,13		
ГПГ-1.А-1,2-9,1-425А-10/13								465	2,96		
ГПГ-1.А-1,2-9,1-414А-10/13										11	389
ГПГ-1.А-1,6-11-350А-10/13							387	3,79			
ГПГ-1.А-1,6-11-400А-10/13							437	3,84			
ГПГ-1.А-1,6-11-450А-10/13							487	3,87			
ГПГ-1.А-1,6-11-350А-10/13							537	3,90			
ГПГ-1.А-1,6-11-500А-10/13							587	3,93			
ГПГ-1.А-1,6-13-400А-10/13							437	3,92			
ГПГ-1.А-1,6-13-450А-10/13				13	487	3,96					
ГПГ-1.А-2,4-11-400А-10/13					434	5,53					
ГПГ-1.А-2,4-11-450А-10/13					484	5,55					
ГПГ-1.А-2,4-11-500А-10/13							11	534	5,58		
ГПГ-1.А-2,4-11-550А-10/13								584	5,61		
ГПГ-1.А-2,4-11-600А-10/13								634	5,64		
ГПГ-1.А-2,4-13-400А-10/13				434	5,60						
ГПГ-1.А-2,4-13-450А-10/13						13		484	5,65		
ГПГ-1.А-2,4-13-500А-10/13								534	5,65		
ГПГ-1.А-2,4-13-500А-10/13							584	5,74			
ГПГ-1.А-2,4-13-600А-10/13				634	5,78						
ГПГ-1.А-3,2-13-450А-10/13				483	7,34						
ГПГ-1.А-3,2-13-500А-10/13				533	7,38						
ГПГ-1.А-3,2-13-550А-10/13						81	160	36	583	7,43	
ГПГ-1.А-3,2-13-600А-10/13									633	7,47	
ГПГ-1.А-4,0-13-500А-10/13				527	9,06						
ГПГ-1.А-4,0-13-550А-10/13						83	168	40	13	577	9,03
ГПГ-1.А-4,0-13-600А-10/13										627	8,98
ГПГ-1.А-0,8-9,1-300А-16/20	94	100	20	9,1	20	20	331				
ГПГ-1.А-0,8-9,1-350А-16/20							381	2,12			
ГПГ-1.А-0,8-9,1-400А-16/20							431	2,15			
ГПГ-1.А-0,8-9,1-450А-16/20							481	2,17			
ГПГ-1.А-1,2-11-425А-16/20							465	3,00			
ГПГ-1.А-1,2-11-414А-16/20									11	389	4,21
ГПГ-1.А-1,6-11-350А-16/20				387	3,83						
ГПГ-1.А-1,6-11-400А-16/20				437	3,89						
ГПГ-1.А-1,6-11-450А-16/20				437	4,27						
ГПГ-1.А-1,6-11-500А-16/20						487	4,31				
ГПГ-1.А-1,6-11-500А-16/20				96	128	26	11	26		26	437
ГПГ-1.А-1,6-11-500А-16/20									487		4,31

инв.№ дубл.	подпись и дата
инв.№ взаим. Инв. №	подпись и дата
инв.№ подл.	подпись и дата

изм	лист	№докум.	подпись	дата
-----	------	---------	---------	------

ГВ, ГПГ ИМ

Лист

8

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг	
ГПГ-1.А-1,6-11-550А-16/20	2	85	20,1...32,0	96	128	26	11	585	3,97	
ГПГ-1.А-1,6-13-400А-16/20							13	437	3,97	
ГПГ-1.А-1,6-13-450А-16/20								487	4,01	
ГПГ-1.А-2,4-11-400А-16/20							11	434	5,56	
ГПГ-1.А-2,4-11-450А-16/20								484	5,60	
ГПГ-1.А-2,4-11-500А-16/20								534	5,62	
ГПГ-1.А-2,4-11-550А-16/20								584	5,65	
ГПГ-1.А-2,4-11-600А-16/20								634	5,69	
ГПГ-1.А-2,4-13-400А-16/20								13	434	5,65
ГПГ-1.А-2,4-13-450А-16/20									484	5,70
ГПГ-1.А-2,4-13-500А-16/20									534	5,70
ГПГ-1.А-2,4-13-550А-16/20									584	5,79
ГПГ-1.А-2,4-13-600А-16/20				634	5,83					
ГПГ-1.А-3,2-13-450А-16/20				13	483	7,38				
ГПГ-1.А-3,2-13-500А-16/20					533	7,42				
ГПГ-1.А-3,2-13-550А-16/20					583	7,47				
ГПГ-1.А-3,2-13-600А-16/20					633	7,51				
ГПГ-1.А-4,0-13-500А-16/20					527	9,10				
ГПГ-1.А-4,0-13-550А-16/2					577	9,07				
ГПГ-1.А-4,0-13-600А-16/2				627	9,09					
ГПГ-1.А-0,8-9,1-300А-21/32				120	100	20	9,1	331	2,31	
ГПГ-1.А-0,8-9,1-350А-21/32								381	2,42	
ГПГ-1.А-0,8-9,1-400А-21/32								431	2,44	
ГПГ-1.А-0,8-9,1-450А-21/32								481	2,46	
ГПГ-1.А-1,2-9,1-425А-21/32								465	3,28	
ГПГ-1.А-1,2-9,1-414А-21/32								11	389	3,13
ГПГ-1.А-1,6-11-350А-21/32				122	128	26	387		4,12	
ГПГ-1.А-1,6-11-400А-21/32							437		4,17	
ГПГ-1.А-1,6-11-450А-21/32							487		4,21	
ГПГ-1.А-1,6-11-500А-21/32							537		4,21	
ГПГ-1.А-1,6-11-550А-21/32							587		4,27	
ГПГ-1.А-1,6-13-400А-21/32							13	437	4,27	
ГПГ-1.А-1,6-13-450А-21/32	487	4,31								
ГПГ-1.А-2,4-11-400А-21/32	11	124,	150	31	434	5,86				
ГПГ-1.А-2,4-11-450А-21/32		5			484	5,89				
ГПГ-1.А-2,4-11-500А-21/32		534			5,91					
ГПГ-1.А-2,4-11-550А-21/32		584			5,94					
ГПГ-1.А-2,4-11-600А-21/32	634	5,97								

подпись и дата	
инв.№ дубл.	
взаим. Инв. №	
подпись и дата	
инв.№ подл.	

изм	лист	№докум.	подпись	дата
-----	------	---------	---------	------

**ГВ, ГПГ ИМ**

Лист

9

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Обозначение	Рис.	A	D	H	B	d	d <sub>1</sub>	L	Масса, кг
ГПГ-1.А-2,4-13-400А-21/32	2	85	20,1...32,0	124,5	150	31	11	434	5,93
ГПГ-1.А-2,4-13-450А-21/32								484	5,98
ГПГ-1.А-2,4-13-500А-21/32								534	5,99
ГПГ-1.А-2,4-13-550А-21/32								584	6,10
ГПГ-1.А-2,4-13-600А-21/32								634	6,13
ГПГ-1.А-3,2-13-450А-21/32				127	160	36	13	483	7,68
ГПГ-1.А-3,2-13-500А-21/32								533	7,70
ГПГ-1.А-3,2-13-550А-21/32								583	7,77
ГПГ-1.А-3,2-13-600А-21/32								633	7,81
ГПГ-1.А-4,0-13-500А-21/32								129	168
ГПГ-1.А-4,0-13-550А-21/32				577	9,37				
ГПГ-1.А-4,0-13-600А-21/32				627	9,41				

**6 Контроль монтажа**

6.1 Проверить правильность выполнения монтажа гасителей вибрации типа ГВ и ГПГ визуальным осмотром.

инв.№ подл.	подпись и дата	взаим. Инв. №	инв.№ дубл.	подпись и дата

изм	лист	№докум.	подпись	дата	<b>ГВ, ГПГ ИМ</b>	Лист
						10

