**Соединительные гильзы для СИП. Особенности и характеристики**

Валерий Староверов, генеральный директор ЗАО НИЦ «Старинфо», г. Королев

При прокладке воздушных линий с самонесущими изолированными проводами (СИП) часто возникает необходимость соединения отдельных жил проводов СИП без выполнения ответвления.

Для этой цели служат соединительные гильзы. О них сегодня рассказывает Валерий Юрьевич Староверов, продолжающий цикл публикаций о различных видах арматуры для монтажа СИП, предлагаемых на российском рынке (см. «Новости ЭлектроТехники» № 3(39) 2006 – № 6(42) 2006, www.news.elteh.ru).

Необходимость соединения отдельных жил проводов возникает в следующих случаях:

при размотке СИП на опорах провод заканчивается и требуется продолжить размотку и монтаж СИП с аналогичными сечениями жил со следующей катушки;

нужно сделать переход в петле на опоре с проводов одних сечений на провода других сечений;

на опоре или на фасаде здания выполняется переход от СИП к воздушному или подземному кабелю.

Известно, что для соединения неизолированных проводов в указанных случаях широко применяются соединительные гильзы, изготовленные, как правило, из алюминиевых трубок. В этом случае концы двух голых соединяемых проводов вставляются с противоположных сторон в трубку и путем механической деформации трубки зажимаются внутри нее. При этом обеспечивается электрический контакт между соединяемыми проводами, а механическое соединение оказывается настолько прочным, что его допускается реализовывать в пролете между опорами без ощутимой потери прочности проводов.

По аналогии с неизолированными проводами для соединения проводов СИП применяются либо сконструированные специально для СИП соединительные гильзы, либо гильзы для голых проводов, но дополненные материалами для выполнения герметизации смонтированного соединения.

Соединительные гильзы для СИП, предлагаемые на российском рынке, представлены четырьмя зарубежными производителями: французскими фирмами Niled, Sicame и Simel, а также финской Ensto. Такие гильзы можно разделить на три основные группы:

прессуемые изолированные герметичные гильзы;

неизолированные соединительные гильзы с герметизацией термоусаживаемыми трубками;

болтовые герметичные изолированные соединители для СИП абонентских ответвлений.

Рассмотрим особенности и характеристики соединительных гильз для СИП различных типов.

**Прессуемые изолированные герметичные гильзы.**

Данный тип гильз применяется для изолированного соединения двух проводов (жил) СИП путем введения концов этих проводов в гильзу с противоположных сторон и последующего многократного прессования гильзы вместе с вставленными в нее проводами с помощью пресса и шестигранной матрицы. При этом предварительно удаляется изоляция (оболочка) на концах соединяемых проводов. Изолированная гильза для СИП представляет собой герметичную изолированную конструкцию, состоящую из:

алюминиевой трубки с перемычкой внутри нее посередине;

двух торцевых эластомерных герметизирующих колец;

изолирующей оболочки из погодо и ультрафиолетостойкого полимера.

Алюминиевая трубка такой гильзы имеет толщину стенки достаточную, чтобы с помощью ручного пресса с соответствующей матрицей можно было запрессовать провод, вставленный в гильзу.

Эластомерные кольца имеют свою определенную окраску, соответствующую сечению провода, для которого данная гильза рассчитана. На пластиковой оболочке гильзы нанесена разметка, помогающая выполнить опрессовку с наилучшим качеством: показаны места приложения матрицы пресса и очередность приложения обжимающей силы – от середины к краям гильзы. Кроме того, на оболочке показана рекомендованная длина оболочки на СИП, которую необходимо срезать, а также указан тип подходящей матрицы (например, Е140, Е173 или Е215).

Внутри трубки помещена герметизирующая смазка.

Французские производители отмечают, что их гильзы данного типа испытаны на герметичность в воде под напряжением 6 кВ. Изолированные герметичные гильзы имеют модификации для трех случаев применения (рис. 1):

для СИП с изолированной несущей нейтралью для фазных проводов (рис. 1, поз. 1) и для нейтральных проводов (рис. 1, поз. 2);

для СИП в абонентских ответвлениях (рис. 1, поз. 3);

для самонесущей системы изолированных проводов (ССИП).

Рассмотрим особенности гильз для каждого из этих случаев.

Изолированные гильзы для СИП с изолированной несущей нейтралью

Изолированные гильзы для фазных проводов и для нейтральных проводов СИП с изолированной несущей нейтралью конструктивно отличаются. Это обусловлено тем, что они рассчитаны для соединения СИП в пролете между опорами. В этом случае, когда нейтральный провод является несущим и выдерживает всю механическую нагрузку, гильза, соединяющая нейтральный провод, должна быть не менее прочной, чем сам провод, и при монтаже не должна снижать его прочность. Поэтому гильзы для нейтрали длиннее, чем для фазного провода, и точек прессования у них больше.

C помощью гильз можно соединять фазные провода СИП2А как одинаковых, так и разных сечений: 16, 25, 25–16, 35, 35–16, 35–25, 50, 50–25, 50–35, 70, 70–35, 70–50, 95, 95–35, 95–50, 95–70, 120, 150, 150–70, 150–95 мм2.

У французских производителей номенклатура изолированных гильз для фазных проводов значительно шире. Так, у Niled (пример обозначения – MJPT 50) из указанных соединяемых сечений отсутствуют только гильзы для 95–35 и 120 мм2, у Sicame (MJPT 50 SF) нет гильз для 95–35 и 95–70 мм2, у Simel (MJPT 50) – для 25–16, 35–16 и 35–25 мм2. Ensto (например, SJ8.50) производит гильзы для соединения проводов только сечений 16, 25, 35, 50, 70, 95 и 120 мм2 .

Лишь Simel указывает предельную прочность изолированных гильз для фазных проводов – 60% от прочности фазного провода.

Изолированные гильзы для проводов нейтрали СИП2А производятся для сечений 25; 35; 50; 54,6; 70; 70–54,6; 95 и 120 мм2. Ensto (например, гильзы SJ8.701) и Simel (MJPT 70N) поставляют изолированные гильзы для нейтрали для наиболее часто применяемых конструкций СИП (Ensto – 50; 54,6; 70; 95 мм2, Simel – 54,6; 70; 70–54,6 мм2), в то время как у двух других компаний имеется более широкий ряд таких гильз: Sicame (MJPT 70N SF) «закрывает» весь ряд сечений, а у Niled (MJPT 70N) отсутствуют гильзы только для сечения 120 мм2.

При этом опять же лишь Simel указывает предельную прочность своих изолированных гильз для нейтрали – 100% прочности провода.

Изолированные гильзы для СИП в абонентских ответвлениях

Так как СИП для абонентских ответвлений имеют малые сечения, погонный вес и прочность, то и изолированные гильзы для них имеют меньшие размеры, чем гильзы для магистральных проводов.

В номенклатуре изолированных гильз для проводов СИП и других изолированных проводов, имеющих многопроволочную жилу, применяемых в абонентских линиях (рис. 1, поз. 3 и рис. 2, поз. 4), присутствуют гильзы для сечений: 4, 6, 6–4, 16, 16–6, 16–10, 25, 25–6, 25–10, 25–16, 35, 35–6, 35–10, 35–16, 35–25, 50, 50–16, 50–25 мм2.

Французские производители имеют больший ряд изолированных гильз для абонентских ответвлений. У Niled (пример обозначения – MJPB 16–25) отсутствуют гильзы для сечений 4 и 50–16 мм2, Sicame (MJPB 25–16) не производит гильзы для проводов сечений 50–16 мм2, а Simel (MJPB 16–25) – для 4 и 6–4 мм2. Ensto (SJ8.25) выпускает гильзы только для сечений проводов 16 и 25 мм2.

Sicame и Simel указывают прочность своих гильз этой группы, и она составляет 60% от прочности соединяемых проводов.

На рис. 2 показаны срезы на двух смонтированных изолированных гильзах. Кроме изолированных гильз для многопроволочных жил в абонентских ответвлениях, имеются также изолированные гильзы для соединения в ответвлениях многопроволочных жил с однопроволочными. Их предлагает лишь Simel. Они объединены в серию MJPBAS и имеют обозначения: MJPBAS 10–35М, MJPBAS 16–16М, MJPBAS 25–35М, где первое число в обозначении – это сечение многопроволочной жилы, а второе – однопроволочной в мм2. Типоразмерный ряд этих гильз перекрывает следующие комбинации сечений соединяемых проводов (правое число – сечение однопроволочной жилы): 10–25, 10–35, 16–16, 16–25, 16–35, 25–16, 25–25, 25–35, 35–35 мм2, с прочностью 60% от прочности проводов.

|  |
| --- |
| Рис. 1. Модификации изолированных герметичных гильз1 – для СИП с изолированной несущей нейтралью для фазных проводов;2 – для нейтральных проводов;3 – для СИП в абонентских ответвлениях |

|  |
| --- |
| Рис. 2. Срезы двух смонтированных изолированных гильз1 – изолированная гильза для фазных проводов;2 – край оболочки, срезанной с конца СИП;3 – алюминиевые провода СИП;4 – изолированная гильза для абонентских ответвлений;5 – герметизирующая цветная заглушка;6 – медная многопроволочная изолированная жила |

|  |
| --- |
| Рис. 3. Неизолированная болтовая гильза со срывными головками |

Таблица 1. Неизолированные болтовые гильзы со срывными головками

Изолированные гильзы для ССИП

У фирмы Simel имеется отдельная группа изолированных гильз, которые предназначены для соединения отдельных жил самонесущей системы изолированных проводов (СИП4). В обозначении этих гильз присутствует приставка Alus, и по сравнению с фазными гильзами для СИП2А они более прочные – до 80% от прочности провода. Представители Simel рекомендуют использовать эти гильзы только в петлях опор, но, на мой взгляд, в абонентских ответвлениях, а также при малых длинах пролета (до 20 м) можно использовать изолированные гильзы Simel для соединения жил провода СИП4 в пролете между опорами.

Гильзы Simel группы Alus имеют обозначение MJPT 25 Alus …MJPT 150 Alus и охватывают следующие сечения соединяемых проводов СИП4: 16, 25, 35, 50, 70, 95 120 и 150 мм2.

Достоинством герметичных изолированных гильз является обеспечение полной герметичности и изолированности места соединения двух проводов средствами элементов, входящих в конструкцию этих гильз.

Основной недостаток этой группы гильз – постоянная необходимость иметь на месте монтажа ВЛ с СИП специальный инструмент, т.е. ручной механический или гидравлический пресс с набором шестигранных матриц для опрессовки.

Неизолированные соединительные гильзы с герметизацией термоусаживаемыми трубками

Гильзы этой группы характеризуются тем, что сначала они одеваются на оголенные концы соединяемых проводов, закрепляются на них, а после этого поверх смонтированных гильз одевается и усаживается с перекрытием термоусаживаемая трубка (ТУТ), обеспечивающая герметичность и изолированность места соединения проводов.

Неизолированные гильзы разделяются на три подгруппы:

неизолированные болтовые гильзы со срывными головками;

автоматические соединители с самоблокировкой;

прессуемые гильзы с полной осевой нагрузкой и без нагрузки.

Неизолированные болтовые гильзы со срывными головками

Гильзы данного типа конструктивно состоят из трубки, изготовленной из коррозионностойкого высокопрочного сплава, и болтов, вкручиваемых в боковую стенку трубки и имеющих срывную головку. Эти гильзы служат как для соединения проводов СИП между собой, так и для соединения СИП с кабелями.

Монтаж подобных гильз не требует специального инструмента, достаточно иметь шестигранный ключ для затяжки болтов. Для соединения проводов болтовыми гильзами достаточно концы соединяемых проводов со снятой изоляцией вставить в гильзу с двух сторон и ключом зажать прижимные болты до срыва головок на них. При этом благодаря внутренней насечке внутри гильзы осуществляется качественный механический и электрический контакт. Далее место соединения закрывается ТУТ. Гильзы данной группы предлагают фирмы Ensto и Simel (рис. 3). Номенклатура гильз показана в табл. 1. Подобные гильзы можно применять в местах, где нет механической нагрузки на соединяемые провода (на опорах и на фасадах зданий).

Заметно большие значения массы у наборов болтовых гильз Ensto можно объяснить тем, что в один набор, кроме самих четырех гильз и четырех ТУТ, как у Simel, еще входят одна внешняя ТУТ и одиндержатель гильз. Кроме того, трубки SJ более массивные в сравнении с трубками HEL, так как в них вкручиваются 4 прижимных болта, в то время как у HEL – только 2.

Как видно из табл. 1, болтовые гильзы обоих производителей полностью перекрывают диапазон сечений отечественных СИП (от 16 до 120 мм2). Кроме того, у гильз Ensto диапазон применимости составляет от 6 до 300 мм2, где, возможно, верхняя граница будет востребована для силовых кабелей больших сечений.

Достоинством болтовых гильз является высокое качество механических и электрических соединений проводов без специального инструмента.

Основные их недостатки связаны с затратами по обеспечению герметичности и изолированности соединения проводов, выполненного такими гильзами: необходимость наличия на месте монтажа ТУТ, нагревательного прибора (паяльной лампы или газовой горелки), строгое соблюдение технологии термоусаживания.