

Арматура для СИП: недооцененные конструкторские решения

В.Ю. Староверов — генеральный директор ЗАО НИЦ «СТАРИНФО», г. Королев

В статье обсуждаются достоинства и особенности элементов арматуры для СИП, которые предлагаются основными производителями такой арматуры на российском рынке, но которые до настоящего времени практически не закладываются в проекты ВЛИ и, соответственно, не применяются на практике при строительстве ВЛИ. В то же время, применение этих элементов может позволить оптимально и с меньшими затратами строить ВЛИ, одновременно повышая их возможности и надежность.

Практика поставок АСИП по заявкам электрических сетей региональных, городских, муниципальных, а также монтажно-строительных организаций показывает, что проектировщики ВЛИ в своих проектах по реконструкции ВЛ и строительству новых ВЛИ в своем большинстве закладывают более или менее устоявшийся основной набор наименований АСИП. Это прежде всего: анкерные зажимы и кронштейны (для магистрали или для ответвлений), промежуточные или поддерживающие зажимы и кронштейны (для магистрали или для ответвлений), ответвительные зажимы с прокалыванием изоляции, изолированные соединительные гильзы и наконечники, как правило требующие опрессовки, и кабельные ремешки. Изредка можно встретить в заявках фасадные крепления для СИП, да крюки для крепления зажимов к фасадам зданий и к опорам, а также адаптеры для переносного заземления.

Если внимательно изучить всю номенклатуру АСИП, предлагаемую поставщиками на нашем рынке от разных производителей, то можно обнаружить, что существует целая группа элементов АСИП, предлагаемых рынком, которая практически отсутствует в заявках энергоэнергетиков. Очевидно, этому есть какие-то объяснения. На поверхности, на наш взгляд, лежат следующие:

- отсутствие у проектировщиков полной информации по всей номенклатуре АСИП всех производителей. Зачастую проектировщики ограничены выбором арматуры лишь одного производителя, что нередко можно объяснить тенденциозностью в выборе поставщиков АСИП;

- пока еще все-таки мала практика проектирования ВЛИ, а также взаимосвязи «проектировщик ВЛИ — монтажник — эксплуатационник — проектировщик», в сравнении с западной Европой;

- в альбомах типовых решений различных типов опор для ВЛИ 0,38 кВ от РОСЭП предложенный к реализации набор элементов АСИП представляет собой заметно более узкий перечень АСИП, чем это представлено в каталогах производителей. Но есть и такие изделия, которые в этих альбомах приведены, но в проектах используются редко из-за экономии средств, выделяемых на строительство ВЛИ;

- кажущаяся избыточность номенклатуры АСИП, представленной в каталогах производителей. Можно найти в каком-нибудь каталоге на АСИП изделия, назначение которых может показаться надуманным конструкторами, но на самом деле присутствие того или иного элемента АСИП диктуется технологией реализации ВЛИ и пожеланиями, сформулированными электроэнергетиками-эксплуатационниками.

Рассмотрим, какие же элементы арматуры для СИП, на взгляд автора, обделены вниманием проектировщиков, монтажников и эксплуатационников ВЛИ.

У фирмы **Niled** таким элементом является пластмассовый бандаж серии ВИС, который позволяет закрепить вертикально вдоль опоры кабель, любой провод, в т.ч. СИП, неизолированный провод заземления. Каждая из модификаций бандажа (ВИС-15.50, ВИС-50.90) рассчитана для диапазона сечений закрепляемых проводов и кабелей (соответственно 15-50 мм² и 50-95 мм²). Дополнительное удобство этого элемента в том, что бандаж может быть закреплен либо хомутом из стальной ленты со скрепой (которым обычно крепятся кронштейны к опорам) либо двумя кабельными ремешками (которыми стягиваются и фиксируются жгуты СИП). Особо хотелось бы отметить актуальность этого конструкторского решения для крепления на деревянной опоре заземляющего спуска из сталь-

ного прутка. Закрепление этого провода гвоздями или скобами, вбиваемыми в опору, нарушает ее целостность и сокращает срок ее службы. А попытки закрепить этот провод на деревянной опоре с помощью хомута из стальной ленты привели к неожиданному эффекту медленного «горения» дерева внутри в его толще под хомутом, что резко сокращает срок службы опоры.

У фирмы **Sicame** хотелось бы отметить такие элементы АСИП как:

1. Проходной предохранитель типа DCPAE, через который к магистральному проводу можно подключать абонентскую линию, либо уличный светильник. Он призван повысить надежность работы ВЛИ. К магистральному проводу предохранитель подключается с помощью подходящего прокалывающего зажима, для которого у предохранителя имеется вывод в виде отрезка полностью изолированного провода сечением 25 мм². Другой вывод предохранителя, предназначенный для подключения нагрузки, по аналогии с изолированной соединительной гильзой или наконечником, запрессовывается на вставленном в него проводе от потребителя сечением 2,5-16 мм². Предусмотрено комплектование предохранителя плавкой вставкой с номинальным током из ряда значений 10, 25, 35 и 63А.

Аналогичное изделие есть и у компании **TYCO**, но оно отличается от DCPAE тем, что оно рассчитано на подключение только в разрыв абонентских ответвлений с проводом СИП сечением 6, 10, 16 и 25 мм². Надо отдать должное проектировщикам ВЛИ: они все в больших масштабах применяют в своих проектах предохранитель TYCO (речь идет о предохранителе типа CCFBD). Плавкие вставки для него предлагаются на номинальные значения тока 16, 32 и 63А.

Для уличных светильников имеются также проходные предохранители компаний **TYCO** — типа B6770, и **Feman** — типа VO1. Наличие таких предохранителей, установленных на опорах, позволяет нейтрализовать шунтирующее влияние вышедшего из строя светильника на работу остальных светильников. Поэтому их применение сложно переоценить. На взгляд автора, предохранители этих компаний наиболее удачны с точки зрения конструкции.

Общими особенностями в их конструкции является то, что корпус предохранителя состоит из двух половинок, соединяемых резьбой, плавкая вставка помещается внутри корпуса и легко заменяется, один из двух подключаемых к предохранителю проводов вставляется в корпус и фиксируется винтом.

Отличаются эти предохранители тем, что один из проводов у B6770 подключается как и другой, а у VO1 для соединения с питающей линией имеется алюминиевый штырь (неизолированный), который вставляется в ответвительный прокалывающий зажим, одеваемый на фазный провод питающей линии. Провод от светильника у VO1 подключается аналогично с B6770.

Конструкция этих предохранителей рассчитана на применение плавких вставок на токи: у B6770 — 2, 4, 6 и 10А, у VO1 — 2, 4, 6, 10 и 16А.



2. Герметичные ответвительные прокалывающие зажимы с отдельной затяжкой болтов TT1D и TT2D имеют в своем составе прокалывающий зажим и ответвительный модуль с одним или с двумя независимыми болтами затяжки. Причем имеется два типа ответвительных модуля: тип F — для подключения провода ответвления с зачисткой изоляции и тип FT — с проколом изоляции на проводе ответвления. Диапазоны охватываемых сечений проводов магистрали/ответвления в мм² следующие: TT1D 83F2 — 25-95/6-35, TT2D 83F3 — 25-95/2x6-35, TT1D 87F2 — 50-150/6-35, TT2D 87F3 — 50-150/2x6-35.

У Sicame имеется еще один вид прокалывающих ответвительных зажимов с отдельной затяжкой болтов — это зажимы серии СТ. Но они не являются герметичными, их называют водо- или влагозащитными, т.к. их корпус и конструкция не обеспечивают полной герметичности точек соединения



токонесущих частей зажима с соединяемыми проводами. Эти зажимы относятся к классу прокалывающих зажимов типа «2» по терминологии нового европейского стандарта CENELEC на АСИП.

Отметим, что, в отличие от класса «1» (герметичные прокалывающие зажимы, испытываемые напряжением 6 кВ под водой) этим стандартом не предусматривается испытание зажимов класса «2» напряжением 6 кВ в воде, т.к. они в принципе не могут выдержать подобного испытания. Полезно отметить, что конструкция зажимов СТ запатентована компанией Sicame значительно раньше (Патент 2529021 с приоритетом от 16.06.1982г.), чем зажимы серии ТТД (Патент 2693040 от 30.06.1992г. и 2760570 от 06.03.1997г.). Поэтому, если мы хотим обеспечить значительный срок эксплуатации ВЛИ, то надо отдать предпочтение герметичным зажимам (или зажимам первого класса).



3. Поддерживающий зажим для проводов ответвлений типа PS83 заслуживает внимания по ряду причин:

- его хорошо использовать на опоре с прямым участком ответвления от ВЛИ к абоненту, где другие производители рекомендуют использовать два анкерных абонентских зажима,

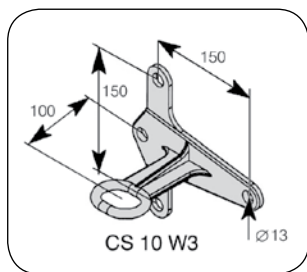
- этот зажим достаточно легкий и, в тоже время, он достаточно прочный (минимальная

разрушающая нагрузка 2 кН),

- для увеличения срока службы зажима в месте соединения с крюком у него имеется запрессованное в отверстие металлическое кольцо.

Диапазон охватываемых сечений проводов зажима PS83 составляет 2х16...4х25 мм².

4. Кронштейн для крепления анкерных зажимов на фасадах и стенах зданий типа CS 10W. Он представляет собой облегченную конструкцию, выполненную из алюминиевого сплава. Кронштейн CS 10W состоит из кольца, к которому крепится тросиковая петля анкерного зажима, основания, которое закрепляется на стене с помощью двух (CS10W2) или четырех (CS10W3) шурупов с дюбелями, и стойки, соединяющей кольцо с основанием. Этот кронштейн обыч-



но комплектуется анкерным зажимом и, при этом, учитывается, что предельная механическая нагрузка на такой комплект крепления не должна превышать значение 600 кгс. Расстояние от стены до середины кольца кронштейна составляет 100 мм.

У ТУСО также есть ряд изделий, о которых хотелось бы сказать несколько слов.

1. Это, прежде всего, ответвительные зажимы с раздельным подключением проводов магистрального и ответвляемого. Компания предлагает два типа подобных зажимов для подключения двух ответвляемых проводников сечением 2х6-35 мм²

к магистрали 25-150 мм²: KZ2-1502B — со снятием изоляции на проводах ответвления и KZ2-1502Bp — с прокалываем изоляции на этих проводах.

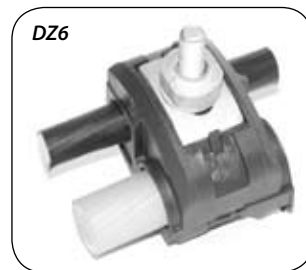
Кроме того, ТУСО предлагает два типа подобных зажимов для раздельного подключения одного ответвляемого проводника сечением 35-70 мм² со снятием изоляции к магистральному проводу 35-70 мм² (KZ31-70/70) и 50-150 мм² (KZ31-150/70).

Конструкция указанных выше зажимов со снятием изоляции позволяет их демонтировать и использовать повторно без потери качества соединения.

2. Заслуживают внимания герметичные ответвительные зажимы ТУСО для соединения СИП (25-120 мм²) с кабелем большого сечения (120-240 мм²) типа DZ6-UL-F-SLO. Снятие изоляции на кабеле не требуется. При этом герметизация среза кабеля обеспечивается резиновым колпачком, встроенным в зажим. Соединение СИП с кабелем выполняется путем затяжки болта со срывной головкой.

Кроме того, у ТУСО есть для соединения кабелей с СИП больших сечений такие ответвительные зажимы как DR 240X1 (95-240/95-240 мм²) и KZ3-95 P (50-95/50-95 мм²).

Для ответвления от кабеля большого сечения провода СИП (или кабеля) малого сечения ТУСО предлагает такие ответвительные зажимы как BR 240-35 (50-240/6-35 мм²), P2G-185 (50-185/6-35 мм²), P2G-300 (50-300/6-35 мм²).



Кроме того, для подобных сечений у ТУСО имеются два типа ответвительных зажимов для ответвления двух проводов СИП (или двух кабелей) от кабеля большого сечения: MSIP300 (185-300/ 2x6-2x35 мм²) и MSIP185 (50-185/ 2x6-2x35 мм²).



Для соединения СИП с кабелями небольших сечений ТУСО предлагает такие прокалывающие зажимы как PIG-35 (4-35/4-35 мм²), EP95-13 (16-95/ 1,5-10 мм²), P2R-95 (16-95/4-35 мм²) и P3X-95 (25-95/25-95 мм²).



3. У ТУСО есть весьма полезные, специально разработанные для повышения надежности и долговечности ВЛИ продукты такие, как термоусаживаемые ремонтные манжеты CRSM и ленты SSRK, позволяющие укрепить и восстановить изоляцию СИП или кабеля после их повреждения.

Манжеты CRSM позволяют восстановить изоляцию и механическую прочность СИП с протяженными участками повреждений от 250 до 1500 мм. При этом модификация манжеты CRSM 34/10 оптимально применима для сечений проводов 35-150 мм², в то время, как другая модификация CRSM 53/13 — для 70-400 мм².

Лента SSRK, выпускаемая шириной 60 и 100 мм с успехом может применяться для ремонта небольших повреждений изоляции СИП. Имеющиеся типоразмеры ленты SSRK по длине 100, 200, 300 и 400 мм позволяют герметизировать провода сечением от 10 до 240мм². Технология применения этой ленты очень проста: она оборачивается несколькими витками (также легко как и обычная ПВХ-изолента) вокруг провода с поврежденной изоляцией и свободно усаживается простым прогревом.

Актуальным может оказаться применение ленты SSRK-60, когда возникает потребность восстановить и загерметизировать изоляцию СИП после снятия с него ответвительного прокалывающего зажима.

4. В последнее время все чаще можно увидеть как заземляющий проводник на железобетонной опоре

закрепляется вдоль нее с помощью нескольких хомутов из ленты нержавеющей стали шириной 20мм со скрепами такими же, какие используются для закрепления на опорах кронштейнов. Автору видится более рациональным решение — применять для этой цели аналогичные ленту и скрепы, но шириной 10 мм, которые предлагают компании ТУСО (лента F1004 и F1007, скрепа A100) и Sicame (лента IL104-50 и IF107-50, скрепа CF10). Такой лентой можно также закрепить на опоре (или на какой-нибудь конструкции) защитный кожух для кабеля или провода, информационную табличку, номерной знак для опоры. Для затяжки хомутов из ленты 10 мм с успехом может применяться лентонатяжитель, применяемый для затяжки ленты 20 мм (как с винтовым так и храповым механизмом).

Заклучение

Приведенный выше небольшой аналитический обзор отдельных элементов АСИП разных производителей позволяет рекомендовать проектировщикам, монтажникам и эксплуатационникам ВЛИ шире применять в своей практике эти элементы, поскольку они призваны заметно расширить функциональные возможности ВЛИ и поднять на более высокий уровень их показатели надежности.



**НОРМА-КАБЕЛЬ —
ВСЕ для ЛЭП**

**Провод СИП,
Арматура для СИП,
РДИП,
Стойки ЛЭП**

Дилер производителей:

- ЗАО «Завод Людиновокабель»
- Niled
- ОАО «НПО «Стример»
- МЗВА
- Барановичский комбинат ЖБК

WWW.SIP2.RU

**+7 (495) 504-0600
+7 (495) 646-1211**