

А. Н. ПОПОВ (ООО «СИКАМ», Россия)

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ «SICAME» ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Наведено інформація про продукцію компанії «SICAME» для потреб залізничного транспорту.

Приведены сведения о продукции компании «SICAME» для нужд железнодорожного транспорта.

Information about the products of the «SICAME company» for the needs of railway transport is resulted in the article.

ООО «СИКАМ» является российским филиалом группы компаний «SICAME» (Франция) – крупнейшего мирового производителя оборудования для сетей электроснабжения. В настоящее время группа «SICAME» включает в себя 29 компаний, размещенных в 19 странах мира, и производит практически все необходимое оборудование для строительства и эксплуатации электроэнергетических и телекоммуникационных объектов.

Группа «SICAME» ведет свое существование с момента образования в 1955 г. фирмы «SICAME S.A.» в г. Помпадур (Франция). Целью создания предприятия было удовлетворение потребностей в электротехническом оборудовании крупных французских организаций, таких как EDF (Государственное энергетическое управление Франции), SNCF (Государственное железнодорожное управление), Аэрокосмической и автомобильной промышленности, электромонтажных управлений.

Инновации, постоянное совершенствование производства при неизменно высоком качестве продукции, расширение направлений деятельности, открытие филиалов и представительств по всему миру позволили группе «SICAME» занять достойное место среди мировых лидеров на рынке электротехнической продукции.

Наша продукция разрабатывается и изготавливается с учетом потребностей рынка и пожеланий потребителей рынка и пожеланий потребителей для самых разнообразных условий монтажа и эксплуатации. Среди наших потребителей электроэнергетические, телекоммуникационные, транспортные, нефтяные, газовые и т. п. компании в разных странах мира.

На предприятиях группы производятся: соединительная и подвесная арматура, защитное оборудование и монтажный инструмент для строительства и эксплуатации воздушных

и подземных линий электропередачи низкого, среднего и высокого напряжения; молниезащитное оборудование, оборудование для сетей уличного освещения, арматура и измерительная аппаратура для телекоммуникаций, систем электроснабжения железной дороги, нефтяной и газовой отраслей.

Продукция «SICAME» сертифицирована в Российской Федерации органом по сертификации электротехнического и энергетического оборудования ОАО «СОЮЗТЕХЭНЕРГО» (Сертификат соответствия № РОСС FR.MX08.B00009 от 15.07.2005 г.). Результаты испытаний подтвердили полную совместимость арматуры как с российскими проводами типа СИП 2А, так и зарубежными типа Торсада (протокол испытаний № СЕЭ – 5.106.05.21 от 13.07.2005 г.)

Основные группы товаров, предлагаемые фирмой «SICAME» являются:

- арматура для ВЛИ 0,4 кВ;
- арматура для ВЛИ 3-35 кВ, включая ОПН.

Арматура для ВЛ 0,4кВ. Одним из элементов в наибольшей степени, влияющим на надежность электроснабжения, являются ответвительные зажимы, прокалывающие изоляцию провода.

При монтаже и эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами (СИП), важнейшей является задача обеспечения надежного и долговечного электрического соединения магистральной линии и ответвлений. Эта задача решается путем применения специальных зажимов, прокалывающих изоляцию и электрически соединяющих токоведущие части проводов.

Поскольку прокалывающие зажимы являются одним из основных элементов, обеспечивающих надежность электроснабжения, к ним предъявляются достаточно серьезные требования:

– создание надежного электрического контакта с герметизацией места соединения, обеспечивающейся конструктивными элементами прокалывающего зажима;

– полное прокалывание изоляции провода, наряду с минимально возможным воздействием прокалывающих элементов зажима на токоведущую часть провода;

– высокая механическая прочность и стойкость к погоднo-климатическим воздействиям и ультрафиолетовому излучению;

– обеспечение возможности осуществления ответвлений без снятия напряжения за счет отсутствия открытых токоведущих частей зажима;

– проведение монтажа зажима без применения динамометрических ключей и другого специального инструмента;

– срок эксплуатации зажима не должен быть менее 40 лет либо не менее заявленного срока эксплуатации провода.

Для достижения наилучших результатов при монтаже зажима необходимо обеспечить оптимальное прокалывающее усилие. Недостаточная глубина прокалывания провода не обеспечивает надежного электрического соединения, что вызывает в месте контакта большую плотность тока. Это приводит к перегреву и термическому разрушению прокалывающего зажима, либо к исчезновению электрического контакта.

При чрезмерной глубине прокалывания провода происходит излишнее повреждение токоведущей жилы. Это приводит к ухудшению прочностных характеристик провода, возникновению концентратора напряжений и значительному сокращению срока службы провода.

В первых конструкциях прокалывающих зажимов контроль прокалывающего усилия обеспечивался с помощью динамометрического ключа. Помимо необходимости использования дополнительного инструмента, неудобство заключалось в том, что различные зажимы имели различные моменты затяжки, что могло привести к ошибкам монтажа.

Избежать вышеприведенных неудобств позволило применение срывных головок для нормированной затяжки прокалывающих зажимов. На первоначальном этапе для изготовления срывных головок использовался алюминиевый сплав «замак» (zamak). Срывная головка при достижении заданного момента силы разрушалась и обеспечивала таким образом требуемое усилие прокалывания провода.

Недостатком использования динамометрического ключа и металлических срывных головок для контроля усилия прокалывания провода является отсутствие достаточного изменения

прокалывающего усилия при различных температурах монтажа.

В диапазоне возможных температур монтажа твердость сшитого полиэтилена может изменяться на величину до 50 %. При температурах монтажа или ремонта линии ниже 0 °С усилие прокалывания изоляции провода должно быть соответственно увеличено. Эта задача успешно решена в последнем поколении прокалывающих зажимов за счет использования полимерной срывной головки.

Материал срывной головки зажимов типа TTD и NTD имеет температурно-механические характеристики аналогичные характеристикам сшитого полиэтилена. За счет этого при температурном увеличении твердости изоляции провода, аналогичным же образом изменяется и прокалывающее усилие зажима, что обеспечивает одновременно и установление надежного электрического соединения и максимально возможное сохранение прочности провода.

В сертифицированной лаборатории SICAME S.A., Франция, были произведены измерения прокалывающего усилия зажимов в температурном диапазоне –50...+40 °С. Целью этого исследования было определение температурной зависимости величин прокалывающего усилия, обеспечивающего надежное электрическое соединение. Сравнивались прокалывающие зажимы со смывными головками, выполненными из металлического сплава «замак 3» и из пластика «Ixef 1022/0008» производства SICAME S.A.

Результаты испытаний приведены на графике (рис. 1) в относительных единицах (в процентах), причем значения прокалывающего усилия при +20 °С было принято равным 100 %. Как видно из этого графика, при изменении температуры +20...–50 °С срывная головка из пластика обеспечивает увеличение прокалывающего усилия на 45 %, в то время как головка из металлического сплава изменяет свои показатели лишь на 15 %, что не соответствует увеличению твердости сшитого полиэтилена в этом же температурном диапазоне.

При температурах от –5...+20 °С характеристики материалов практически совпадают.

При температурах выше +20 °С твердость изоляции СИП сравнительно мала и не оказывает принципиального влияния на прокалывающую способность зажима. В этом случае глубина прокалывания СИП и соответственно надежность электрического соединения, ограничивается только свойствами металла проводника.

Зависимость относительного изменения прокалывающего усилия в зависимости от температуры для различных материалов срывных элементов

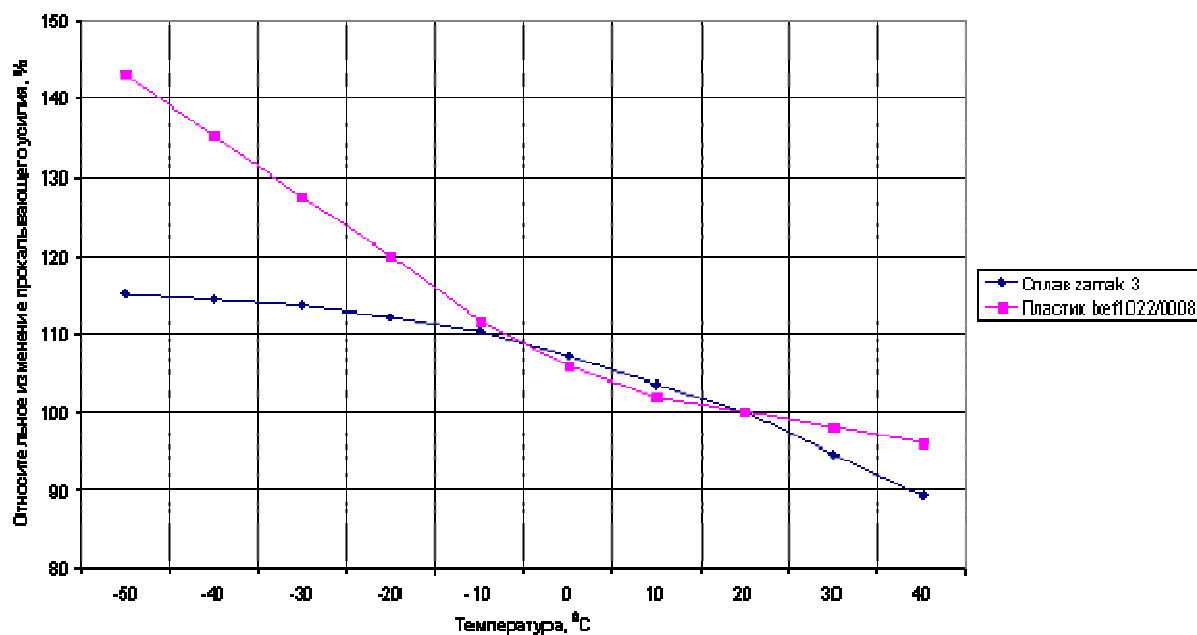


Рис. 1

При повышенных температурах необходимо стремиться к наименьшему изменению прокалывающего усилия, поскольку материал токопроводящей жилы изменяет свои характеристики незначительно. В температурном диапазоне +20...+40 °C использование сплава «замак 3» приводит к уменьшению прокалывающего усилия на величину до 10 %, в то время как пластик «Ixef 1022/0008» проявляет себя более стабильно (табл. 1).

Таблица 1

Температура, °C	Изменение прокалывающего усилия по отношению к +20 °C, %	
	Пластик Ixef 1022/0008	Сплав ZAMAK
-50	+45	+15
+40	-5	-10

Результаты эксперимента со всей очевидностью показывают, что использование прокалывающих зажимов со срывными головками из пластика «Ixef 1022/0008» позволяет обеспечить наиболее надежное электрическое соединение при монтаже или ремонтных работах на линиях электропередачи при любых, и особенно, при низких температурах. Это наиболее актуально для условий России.

Что касается механической арматуры (поддерживающие и анкерные зажимы), то здесь технология производства предусматривает воз-

можность изготовления корпусов из полиамида, армированного стекловолокном и исключения, по возможности, использования в конструкции металлических частей. Достоинства корпуса из полиамида, армированного стекловолокном, следующие:

- корпус из полиамида, армированного стекловолокном, позволяет обеспечить те же значения минимальной разрушающей нагрузки (МРН) при достижении более высоких диэлектрических свойств изделия, что при больших сроках эксплуатации линий (более 40 лет) и возможном воздействии грозových перенапряжений повышает надежность электроснабжения и безопасность;

- использование армированного полиамида вместо металла позволило создать анкерный зажим с калиброванным срывным элементом. Это защищает провод и опору при воздействии на них критических механических нагрузок.

Для обеспечения безопасности и надежности электроснабжения разрушающая нагрузка зажима не должна превышать МРН используемого провода. Металлический корпус анкерных зажимов по технологическим причинам не имеет калиброванного срывного элемента.

Ограничители перенапряжений. «SICAME» так же предлагает ограничители перенапряжений (ОПН) для сетей среднего класса напряжений, производства фирмы Dervasil (Франция), входящей в группу «SICAME» (рис. 2).

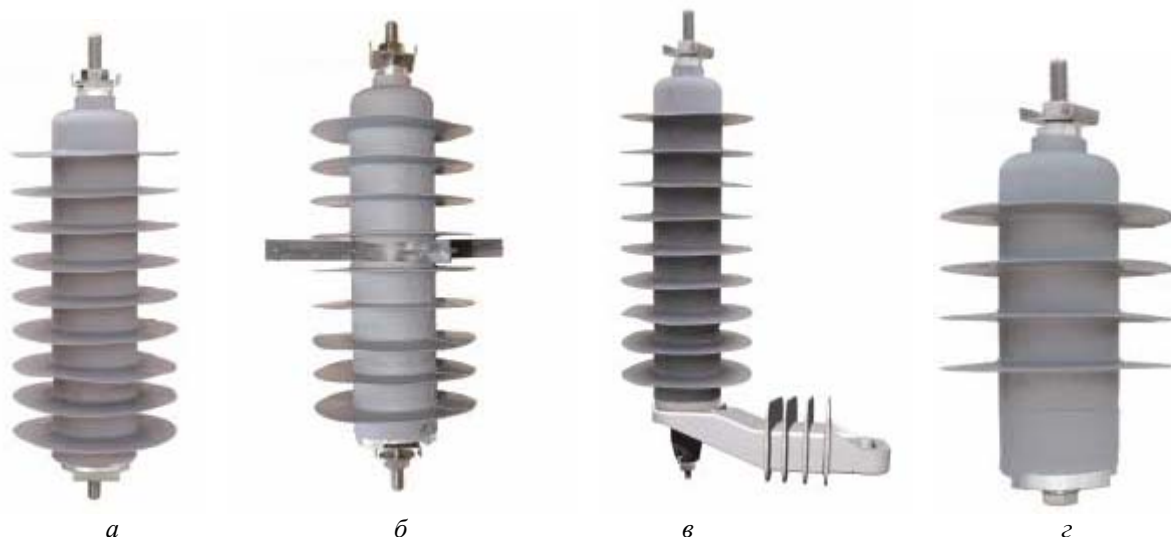


Рис. 2. Ограничители перенапряжений

Серия AZB...0 (рис. 2, а). Ограничитель напряжения нелинейный полимерный представляет собой оксидно-цинковый варистор, заключенный в высокопрочный герметизированный силиконовый корпус. Предназначен для защиты сетей и электрооборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Серия AZB...1 (рис. 2, б). На внешней оболочке ОПН устанавливается индикатор выхода из строя, представляющий собой черный силиконовый пояс, видимый издали. При коротком замыкании пояс падает. Отсутствие индикатора указывает обслуживающей бригаде на подлежащий замене ОПН. Время аварийного отключения линии существенно сокращается. Чувствительность индикатора – 150 А в течение 1 с.

Серия AZB...2 (рис. 2, в). ОПН устанавливается на опоре с помощью изолированного

кронштейна. ОПН связан с «землей» через устройство автоматического разъединителя. При коротком замыкании устройство отключает ОПН. Электроснабжение при этом сохраняется. Отключенный ОПН подлежит замене при плановом осмотре линии.

Серия AZE...Т (рис. 2, г). ОПН предназначен для защиты сетей и электрооборудования постоянного напряжения железнодорожной системы от коммутационных и грозовых перенапряжений. Из-за высокой стойкости к транспортным вибрациям и возможности как внутренней, так и внешней установки данный ОПН пригоден для установки на локомотив.

Электрические и механические характеристики а также установочные параметры и основные технические характеристики представлены в табл. 2–4.

Таблица 2

Электрические и механические характеристики

Номинальный разрядный ток	10 кА при волне 8/20 мс
Устойчивость к току большой амплитуды	2 импульса 100кА при волне 4/10 мс
Устойчивость к длительному току	18 импульсов 250 кА при волне 2 000 мс
Максимальная способность к поглощению энергии	1,8 кДж/кВ Uс на 1 импульс 2 000 мс 4,6 кДж/кВ Uс на 1 импульс 4/10 мс
Частота функционирования	48...62 Hz
Температура функционирования	-40 °С...+40 °С
Постоянный изгибающий момент	100 Нм
Максимальный изгибающий момент	200 Нм
Минимальный крутящий момент	30 Нм
Зона загрязненности согласно МЭК 60815	3 Нм
Устойчивость к току короткого замыкания после повреждения перенапряжением согласно Приложению МЭК 60099-4	20 000 А для 0,2 с/600 А для 1 с

Таблица 3

Установочные параметры

Тип ОПН	Длина пути утечки, мм	высота H , мм	Вес, кг	Установочные расстояния	
				A min, мм	B min, мм
AZB03	400	185	1,2	110	130
AZB06	400	185	1,4	110	130
AZB12	400	185	1,6	140	160
AZB24	685	254	2,4	240	260
AZB36	1000	345	3,2	340	360

Таблица 4

Основные технические характеристики

Тип ОПН	Класс напряжения сети, кВ	Постоянное рабочее напряжение, кВ	Остающееся напряжение при импульсе $1/4$ мкс $I = 10$ кА	Остающееся напряжение при импульсе $8/20$ мкс, кА					Остающееся напряжение $30/80$ мкс $I = 500$ А
				2,5	5	10	20	40	
AZB03	3	2,55	12,0	9,4	10,0	10,5	12,0	14,2	8,1
AZB06	6	5,10	23,5	17,9	19,0	29,5	24,1	27,2	15,6
AZB12	12	10,20	46,5	33,9	35,9	39,5	45,7	51,6	30,7
AZB24	24	19,50	81,0	60,4	64,0	70,5	81,6	92,2	53,4
AZB36	36	29,00	127,0	94,4	100,0	119,5	127,6	144,2	83,7

МЭК 60099-4 соответствует стандарту. Результатом более чем 50-летней деятельности фирмы «SICAME», стали высокие эксплуатационные качества арматуры нового поколения, подтверждающиеся жесткими условиями их

эксплуатации в различных климатических зонах от Центральной Африки до Ямала.

Поступила в редколлегию 21.04.2006.