

## О преимуществах пластиковых срывных головок прокалывающих зажимов

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.

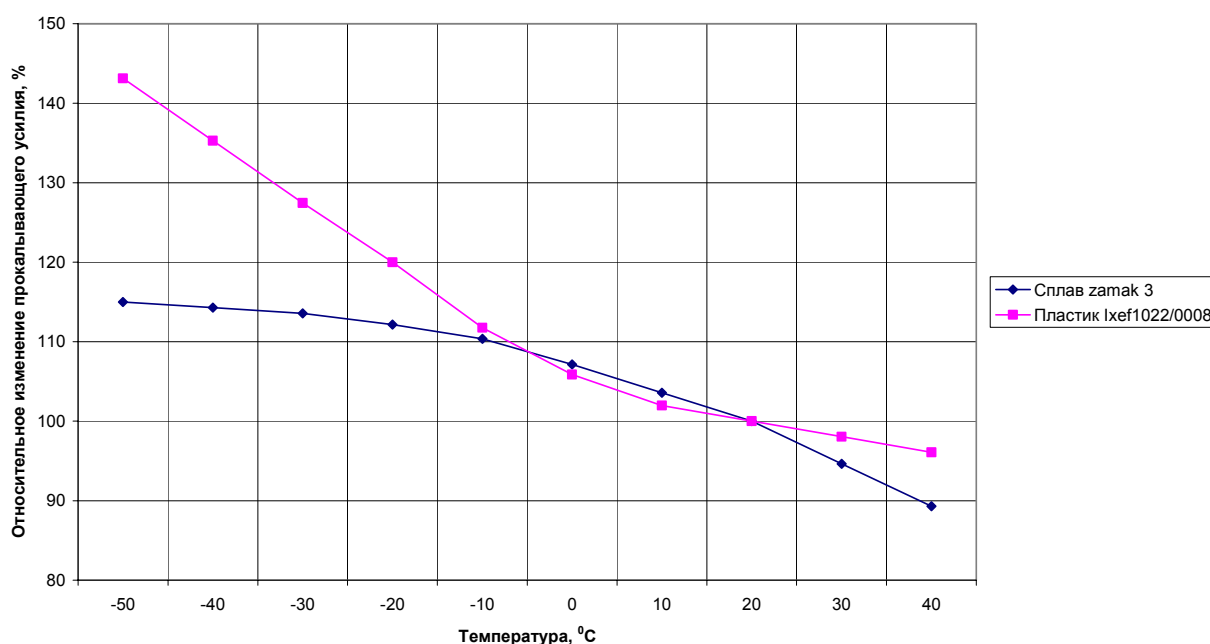
В первых конструкциях прокалывающих зажимов контроль прокалывающего усилия обеспечивался с помощью динамометрического ключа. Помимо необходимости использования дополнительного инструмента, неудобство заключалось в том, что различные зажимы имели различные моменты затяжки, что могло привести к ошибкам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

Избежать вышеприведенных неудобств позволило применение срывных головок для нормированной затяжки прокалывающих зажимов. На первоначальном этапе для изготовления срывных головок использовался алюминиевый сплав «замак» (замак). 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.

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



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

Результаты испытаний приведены на графике в относительных единицах (в процентах), причем значения прокалывающего усилия при +20°C было принято равным 100%. Как видно из этого графика, при изменении температуры от +20°C до -50°C 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°C до +20°C характеристики материалов практически совпадают.

При температурах выше +20°C 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. При повышенных температурах необходимо стремиться к наименьшему изменению прокалывающего усилия, поскольку материал токопроводящей жилы изменяет свои характеристики незначительно. В температурном диапазоне от +20°C до +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.

Температура, °C	Изменение прокалывающего усилия по отношению к +20°C, %	
	Пластик Ixef 1022/0008	Сплав ЗАМАК 3
- 50°C	+ 45%	+15%
+40°C	- 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.

Высокие эксплуатационные качества нового поколения прокалывающих зажимов подтверждаются опытом их эксплуатации в различных климатических зонах от Центральной Африки до Ямала.

Использованы технические данные:

Solvay Group ([www.solvay.com](http://www.solvay.com))

Dervaux-Distribution ([www.dervaux-distribution.fr](http://www.dervaux-distribution.fr))