

# Исключение потерь электроэнергии в распределительных сетях с применением стеклянных штыревых изоляторов ШС-20Д

Традиционно для изоляции высоковольтных проводов на напряжение 10-20 кВ применяются штыревые изоляторы.

Все штыревые изоляторы в России до 2005 года изготавливались из фарфора. Фарфор является наиболее древним электроизоляционным материалом, и применялся повсеместно до 70-х годов прошлого века в качестве основного материала высоковольтных изоляторов. В настоящее время основной объем используемых фарфоровых изоляторов приходится на стержневые опорные изоляторы, по причине трудности замены его в этих крупногабаритных изделиях на стекло. Но и в опорно-стержневой изоляции все больше и больше применяются полимерные композитные изоляторы, тем самым приближая конец эпохи применения фарфоровой изоляции.

Основной проблемой штыревых фарфоровых изоляторов для ВЛЭП 10-20 кВ является возможность образования микротрещин в наиболее напряженной механически и электрически головке изоляторов и как следствие этого происходящие частичные или постоянные пробои и утечки тока на землю. Так как в применяемых в нашей стране ВЛЭП в основном используется схема с изолированной нейтралью, короткое однофазное замыкание на землю через фарфоровый изолятор не приводит к отключению ВЛЭП автоматикой и по сути является «нормальной» работой. Таким образом происходят значительные потери электроэнергии.

Известно, что основные потери электроэнергии происходят в распределительных а не в магистральных электросетях. Магистральные линии электропередачи на напряжении 110кВ и выше в настоящее время используют изолирующие подвески выполненные на стеклянных подвесных изоляторах, в которых исключена возможность микропробоев внутри тела изолятора. Ситуация осложняется тем, что фарфоровый штыревой изолятор в случае возникновения трещины внутри тела и утечки через

нее токов на землю невозможно обнаружить. Визуально тело изолятора непрозрачно и осмотр не дает результатов.

Результат воздействия увеличенных токов через микротрещины на сам фарфор не приводит как в случае с полимерными изоляторами к видимому обугливанию или другим следам воздействия. Автоматика не может определить что происходит в сети, увеличенное санкционированное потребление или это «короткое замыкание» на землю. Бытует даже шутка, что «короткое замыкание на землю» для штыревых фарфоровых изоляторов не считать «коротким», понимать как норму. В результате значительная часть электроэнергии просто не доходит до потребителя. Возникает большой дисбаланс между отпущенной электроэнергией конечным потребителям распределительной сети и принятой в распределительную сеть или произведенной внутри электроэнергией.

Этого недостатка полностью лишены изоляторы из электротехнического стекла. В стеклянном изоляторе исключено возникновение микротрещин и других дефектов, по которым может происходить короткое замыкание на линиях электропередачи. Это в большинстве своем обеспечило быстрое внедрение стеклянных изоляторов в электросетевых хозяйствах не только в нашей стране, но и по всему миру. В настоящее время сложно найти на высоковольтных линиях электропередачи подвесные фарфоровые тарельчатые изоляторы. Однако на линиях электропередачи 10-20кВ до последнего времени наиболее массовым изолятором оставался фарфоровый изолятор ШФ-10, ШФ-20.

Ситуация изменилась, когда в 2005 году Лыткаринский арматурно-изоляционный завод освоил производство стеклянного изолятора ШС-10Д. На заводе при освоении было многое сделано впервые в России. Например, впервые в России было сварено электротехническое стекло малощелочного состава С-9, идентичного применяемому составу для высоковольтных изоляторов во Франции. Для производства высоковольтных изоляторов впервые была запущена автоматизированная, роботизированная линия не-



мецкого производства. Впервые при варке электротехнического стекла было применено принудительное перемешивание для лучшего осветления стекломассы, впервые был произведен штыревой стеклянный изолятор в России.

Преимущества нового изолятора первыми оценили специалисты нефтегазового сектора. Они первыми применили этот тип изоляторов в проектах для вольтажированных линий электропередачи, а именно там, где очень сложно обслуживать и где требуется надежность работы электрической изоляции в сложных климатических и природных условиях. Изолятор использовался для класса напряжения 10кВ; для линий электропередачи 20кВ изолятор был не рассчитан. С 2005 года завод выпустил более миллиона изоляторов этого типа.

Успешное применение и опыт эксплуатации стеклянных изоляторов на напряжение 10 кВ типа ШС-10Д и пожелания энергетиков дало возможность Лыткаринскому арматурно-изоляционному заводу в начале 2009 года разработать и освоить высоковольтный стеклянный изолятор на 20 кВ типа ШС-20Д. Изолятор сразу нашел применение для распределительных сетей потребителей всех отраслей. Возможность применения на класс напряжения 20кВ, а также возможность прямой замены изоляторов ШФ-20 на современные стеклянные сделало этот изолятор популярным у энергетиков во всех районах нашей страны.

Неоспоримым преимуществом стеклянных изоляторов является:

- отсутствие скрытых дефектов внутри изоляционного тела. Каждый изолятор проходит оптический контроль на отсутствие пузырьков в силовой головке изолятора;
- контроль изоляторов на угол поляризации проходящего света позволяет гарантировать отсутствие внутренних напряжений, стабильные электроизоляционные свойства, недостижимые в керамике;
- стеклянные изоляторы не стареют, в теле изолятора со временем не появляются микротрещины;
- стеклянные изоляторы можно быстро идентифицировать на линии при их выходе из строя
- стеклянные штыревые изоляторы исключают возможность потерь электроэнергии. Утечка электроэнергии через микротрещины на землю полностью исключена.

Автоматизированное производство методом прессования стеклянной массы является высокопроизводительным. Ручной труд полностью исключен. Производство же фарфорового изолятора методом обточки валюшки производится вручную. Это позволяет значительно снизить стоимость стеклянного изолятора. Например, стоимость стеклянного изолятора ШС-10Д равна стоимости изолятора на 20 кВ ШС-20Д. Это вызвано тем, что технологический процесс, сырье и время производства изоляторов идентично, изоляторы отличаются только формой с точки зрения производства. С точки зрения

потребителя и эксплуатации штыревой изолятор на 20 кВ значительно превосходит по характеристикам изолятор ШС-10Д на класс напряжений 10 кВ.

Изолятор ШС-20Д при одинаковой стоимости с изолятором ШС-10Д имеет:

- увеличенную длину пути утечки;
- увеличенный воздушный промежуток;
- увеличенное разрядное напряжение как в мокром так и в сухом состоянии;
- увеличенное напряжение пробоя.

Стеклянный штыревой изолятор ШС-20Д может успешно применяться на наиболее распространенных в России линиях 10 кВ и иметь увеличенный запас надежности при одинаковой цене с ШС-10Д. Именно для увеличения надежности ранее повсеместно применяли фарфоровые ШФ-20 на линиях класса напряжения 10 кВ, хотя достаточно по ПУЭ было применять изоляторы ШФ-10. Теперь можно применять не только изолятор выше класса напряжения но и совершенно другой по классу надежности стеклянный штыревой изолятор ШС-20Д.

Таким образом, применяя стеклянные штыревые изоляторы благодаря исключению потерь электроэнергии в распределительных сетях Вы сможете не просто обеспечить надежное электроснабжение своих потребителей но и сохранить от потерь передаваемую электроэнергию.



Лыткаринский арматурно-изоляционный завод  
140080, МО, г. Лыткарино, Парковая ул., д.1  
Тел./факс (495) 232-12-49, www.laiz.ru