

Более 10 лет назад безальтернативно сняты с производства штыревые фарфоровые изоляторы на напряжение 35 кВ: ШФ-35, ШД-35, ШЖБ-35. Взамен этих изоляторов в 2005 году разработаны и поставлены на производство новые изоляторы – линейные штыревые полимерные типа ШПУ-35 УХЛ1 по ТУ 3494-008-59116459-05 усиленной конструкции. Изоляторы разработаны с учетом возросших требований к отказоустойчивости и безопасности эксплуатации высоковольтных линий электропередачи.

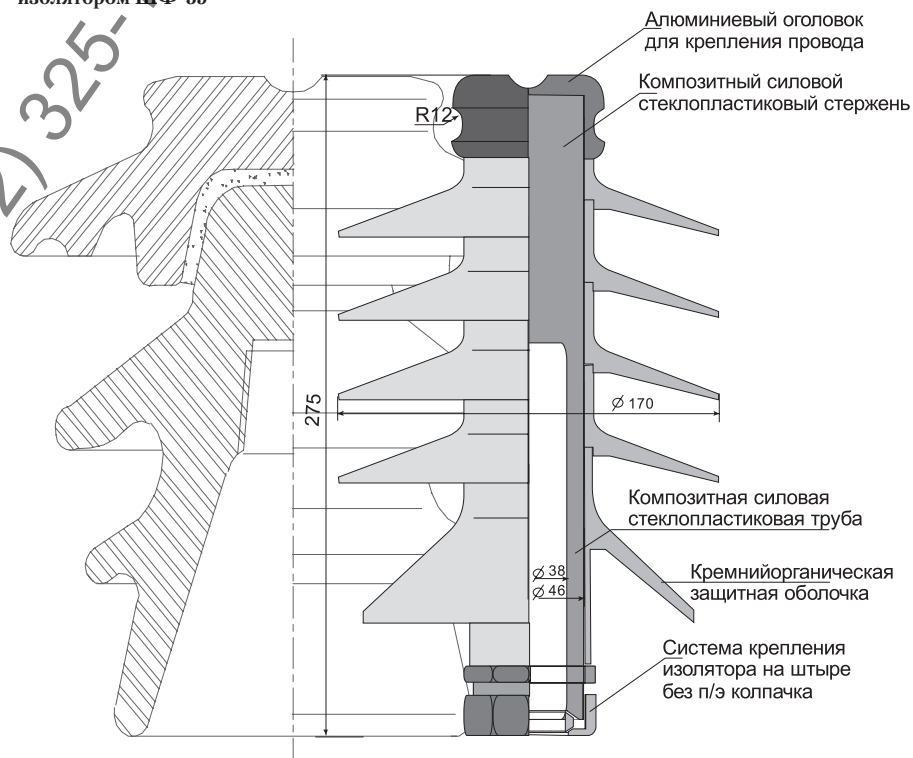
Линейные штыревые полимерные изоляторы для ВЛЭП 35 кВ

Изготовление корпуса изолятора по новой технологии позволяет существенно снизить возможность аварий из-за дефектов и микротрещин в силовом узле данного типа штыревого изолятора. По опыту эксплуатации фарфоровых и стеклянных изоляторов до 33% всех аварий на линиях 10-20 кВ случались по вине штыревых изоляторов из-за разрушений в силовом узле, в месте соединения металлического штыря и фарфорового (стеклянного) изолятора. Фарфоровые изоляторы типа ШФ-35 подвергались также разрушению в месте соединения цементно-песчаной связкой двух фарфоровых деталей изолятора. Исходя из этого, именно к этим узлам при конструировании нового изолятора на 35 кВ были предъявлены особенно жесткие требования по надежности, так как именно здесь концентрируются максимальные электрические и механические нагрузки, изначально заложенные в концепцию штыревого изолятора. Только исключив этот узел из изолятора, можно избежать в нем поломок как, например, в опорных линейных изоляторах типа «ОЛК», в которых отсутствует «тонкое» место (10-15 мм.) испытывающее одновременно изгибающую нагрузку на излом и электрическое поле на пробой. Изоляторы типа «ОЛК» практически непробиваемы, так как расстояние между токоведущими частями не 10-15 мм, как в ШФ-35, 120-130 мм, то есть в 5-6 раз больше. Для сохранения возможности монтажа изолятора на существующий штырь в изоляторах типа ШПУ-35 мы применили специальные композитные технологии для усиления

этого узла и снижения отказов изоляторов почти до нуля. Композитная конструкция из несущей трубы для монтажа на штыре траверсы и стеклопластикового высокопрочного стержня позволила использовать положительные стороны стержневого изолятора типа ОЛК и простоту монтажа на существующих линиях электропередачи при ремонте и реконструкции. Внутренний изоляционный промежуток у этого усиленного изолятора составляет более 90 мм, что при прочности стеклопластикового стержня на уровне 30 кВ/см дает более 270 кВ электрической прочности на пробой в изоляционной среде.

Для устранения возможности поломки из-за разрушения полиэтиленового колпачка или из-за ошибок персонала при монтаже изолятора на паклю с суриком предусмотрен способ монтирования изолятора непосредственно на металлический штырь траверсы. Установка изолятора и закрепление его на штыре траверсы происходит с помощью цангового зажима путем затягивания ответной гайки цанги с помощью стандартного гаечного ключа. Сущность способа аналогична механизму, используемому при соединении современных металлопластиковых труб. Исключение из конструкции полиэтиленово-

Габаритные размеры полимерного изолятора ШПУ-35 УХЛ1 в сравнении с фарфоровым изолятором ШФ-35



го колпачка позволяет использовать изолятор при низких температурах в условиях Крайнего Севера, где полиэтиленовые колпачки подвергались хрупкому разрушению и приводили к аварии на линии.

Для защиты от поверхностных токов утечки изоляторы имеют гидрофобную, трекингостойкую кремнийорганическую оболочку. Применение кремнийорганической оболочки из силиконовых резин фирм Dow Corning, Wacker, General Electric с гарантированным сроком эксплуатации на открытом воздухе в условиях сильных загрязнений позволяет применять изоляторы практически в любых районах с умеренно холодным и холодным климатом и снизить до минимума обслуживание линий. Оконцеватели изолятора защищены от коррозии цинком термодиффузионным методом на глубину до 120 мкм, при котором степень защиты в 3 раза превосходит гальваническое цинкование и в 1,5 раза превосходит показатели

рытие, нанесенное методом окунания в расплав цинка.

Полимерные штыревые изоляторы ШПУ-35 сохраняют высокие электрические характеристики при высокой загрязненности поверхности, увеличенную длину пути утечки в сравнении с заменяемыми аналогами ШФ-35 и ШЖБ-35. Изолятор ШПУ-35 имеет габаритные размеры, не изменяющие положение провода при замене им фарфоровых изоляторов типа ШФ-35, т.е. при замене расстояние от конца штыря траверсы до провода остается неизменным – 110 мм. Изоляторы обладают повышенной сейсмостойкостью и устойчивостью к актам вандализма, в том числе к расстрелам из охотничьего оружия.

Применение штыревых полимерных изоляторов

Изоляторы применяются при ремонте линий электропередачи на напряжение 35 кВ взамен ранее производимых фарфоровых изоляторов

типа ШФ-35, ШЖБ-35. Монтаж изоляторов производится на те же штыри, на которых были установлены фарфоровые изоляторы без применения колпачков или пакли на сурике. Высокая надежность и долговечность, подтвержденные опытом эксплуатации – основная особенность кремнийорганических изоляторов. Кроме того, изоляторы отличаются низкой массой, ударопрочностью, вибростойкостью, трекингостойкостью, высокой грязестойкостью, устойчивостью к актам вандализма, дугостойкостью, стойкостью к солнечному излучению. Высокая гидрофобность ребристой оболочки из силиконовой композиции обеспечивает превосходные характеристики изоляторов в условиях загрязнения и увлажнения. Штыревые изоляторы из кремнийорганического композита в России выпускаются единственным предприятием.

Возможность применения в труднодоступных районах (болота, тайга, горная местность) делают изоляторы незаменимыми для использования в нефтяной и газовой промышленности, с высокими требованиями к качеству изоляторов. Применение этих изоляторов снижает в несколько раз затраты на обслуживание, плановые осмотры и контроль. При транспортировке к месту установки полностью исключен бой данных изоляторов, в отличие от ранее применявшихся фарфоровых и стеклянных. Малый вес и удобная упаковка позволяют на месте монтажа перемещать необходимые количества изоляторов вручную без применения машин и техники. Конструкция изоляторов защищена тремя патентами РФ и международной заявкой.

Показатель	ШПУ-35 УХЛ1	ШФ-35А ШД-35	ШФ-35Б	
Строительная высота, мм	275	287	285	
Диаметр ребер изолятора, максимальный, мм	170	267	310	
Диаметр штыря для монтажа на траверсе, мм	35-37	37	35	
Длина пути утечки, мм	750	402	700	
Номинальное напряжение, кВ	35	35	35	
Минимальная механическая разрушающая сила при изгибе, не менее, кН	30	30	10	
Степень загрязненности атмосферы	VII	II	V	
Пробивное напряжение в изоляционной среде, кВ, не менее	270	106	200	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	230	140	200	
Отношение пробивного напряжения в изоляционной среде к выдерживаемому в сухом состоянии (по ГОСТ1232-93 п.2.2.2 не менее 1.9)	4.15	0.88	1.48	
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты в течение одной минуты	в сухом состоянии	135	120	135
	под дождем	90	80	90
Масса, не более, кг	2.7	10.1	12.8	

Завод имеет возможность выполнить изоляторы с нестандартными характеристиками.