

Н.Д. КОЛЕСНИКОВ, студент гр. ЭЭб-152 (КузГТУ)  
И.О. ЮРЧЕНКО, студент гр. ЭПб-131 (КузГТУ)  
г. Кемерово

## ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ

Изолятор – это устройство для электрической изоляции и механической связи частей электрического устройства, находящихся под различными электрическими потенциалами. Изолятор состоит из диэлектрика и деталей для его крепления (арматуры). Наиболее часто изолятор изготавливают из фарфора и стекла. В радиотехнических устройствах и других высокочастотных установках изолятор выполняют из стеатита, ультрафарфора и других материалов с малыми диэлектрическими потерями.

По материалу изготовления изоляторы можно разделить на:

1. Полимерные. Материал изготовления – кремнийорганическая резина, (этот материал относят к каучукам, основное свойство которых эластичность), которая в зависимости от дополнительно используемого вещества в мономере (в чередование кремний-кислород-кремний может быть добавлен бор, углерод или азот).

2. Фарфоровые. Материал изготовления – электротехнический фарфор. Данные изоляторы являются дешевыми и тяжелыми. Наряду со стеклянными составляют костяк изоляторов, используемых при передаче и распределении электроэнергии.

3. Стеклянные. Материал изготовления – специальное закаленное стекло. Стоят дороже, чем фарфоровые, но имеют преимущество по массе и, что не менее важно, благодаря своей прозрачности, на них легче заметить трещины. На данный момент постепенно вытесняет фарфор.

4. Металлические. Материал изготовления – жесткий короткозамкнутый четвертьволновой отрезок двухпроводной или коаксиальной линии. Металлические изоляторы используются в качестве опоры основной мощной линии передачи, а также в качестве грозозащитников – для защиты приёмных или передающих устройств от атмосферных электрических разрядов.

Вернемся к полимерным изоляторам. Полимерные изоляторы состоят из стержня, определяющего механическую и электрическую прочность изолятора, на который опрессовываются металлические оконцеватели, обеспечивающие соединение изолятора с проводами и элементами опор ВЛ при помощи линейной арматуры. Как правило стержень изготавливается из смолы, армированной стекловолокнами. Для защиты от воздействия различных климатических факторов и создания необходимой длины пути утечки, на стержень наносится оболочка, выполненная из полимерных ма-

териалов. Оболочка может состоять из отдельных элементов (юбок), смонтированных на стержне или из оболочки, отлитой цельно на стержне. Также полимерная оболочка может наноситься на промежуточный слой, улучшающий адгезию материала оболочки и материала стержня. Так как они являются последней разработкой, полимерные изоляторы обладают гораздо меньшей массой (для 10 кВ масса составляет около 1 кг, для 35 кВ – 2 кг, а для 110 кВ – около 4,5...5 кг), большим температурным диапазоном (от - 90 °С до +250 °С, разложение наступает примерно при 400 °С) и примерно одинаковой электрической прочностью, что позволяет надеяться на замену стеклянных и фарфоровых изоляторов в обозримом будущем. Тем не менее, данный вид изоляторов имеет ряд недостатков, которые были выявлены в процессе эксплуатации:

- при старении и воздействии высоких температур уменьшается механическая и электрическая прочность;
- стареют под воздействием ультрафиолета и солнечной радиации;
- водонепроницаемы;
- пожароопасны;
- подвержены воздействию выбросов металлургических и химических производств;
- не рекомендуется применять в разъединителях класса напряжения 220 кВ и более;
- высокий риск пробоев при разгерметизации.

Преимущества полимерных изоляторов:

- более устойчивы к актам вандализма
- высокая механическая прочность
- высокая стойкость к перенапряжению
- устойчивость к атмосферным загрязнениям
- простота и удобство монтажа
- низкий вес.

Полимерные изоляторы изменились за некоторое количество времени. У полимерных изоляторов на данный период времени существует 3 поколения:

1. Первые полимерные изоляторы, относящиеся к изоляторам первого поколения, изготавливались по так называемой «шашлычной» технологии, при которой оболочка наносилась на стеклопластиковый стержень вручную пореберной клейкой. Разгерметизация любого из клеевых швов полимерного изолятора первого поколения приводила к его внутреннему увлажнению и скорому выходу из строя по причине сквозного пробоя или механического разрушения стеклопластикового стержня.

2. На изоляторах второго поколения был осуществлен переход на цельнолитую кремнийорганическую защитную оболочку на основе силиконов, устойчивых к воздействию ультрафиолетового излучения и других атмосферных факторов. Однако герметизация узла входа стержня в окон-

цеватель, на изоляторах второго поколения, осуществлялась по-прежнему проклейкой. На изоляторах второго поколения также отмечаются случаи разгерметизации стыка оконцевателя и защитной оболочки, что приводит к внутреннему увлажнению стержня. Это становится причиной неизбежной потери изолятором его механической и электрической прочности.

3. Повышение надежности полимерных изоляторов третьего поколения обеспечивается защитой от проникновения влаги самого слабого узла - входа стержня в оконцеватель. Вход перекрывается защитной оболочкой, обладающей высокой адгезией к оконцевателю и стержню изолятора. Данная технология является не новой, а является доработкой технологии цельного литья. Данный способ не используется в Европе, т.к. считается что со временем резина может потерять контакт с металлическими частями изолятора.

Подводя итог, можно сделать вывод, что полимерные изоляторы вытесняют стеклянные и фарфоровые изоляторы, как более высокая ступень технологического развития. Но на данном этапе их использование невозможно в условиях повышенной влажности.

#### Список литературы:

1. Изолятор [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/8990> – Загл. с экрана.
2. Материалы для изоляторов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sermir.narod.ru/tryd/Posob/materi.htm> – Загл. с экрана.
3. Металлический изолятор [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлический\\_изолятор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлический_изолятор). – Загл. с экрана.
4. Недостатки и преимущества полимерных изоляторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ernsk.ru/articles/izolyatori-iz-stekla-farfora-polimera-preimyshestva-i-nedostatki.html>. – Загл. с экрана.
5. Поколения изоляторов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимерный\\_изолятор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимерный_изолятор) – Загл. с экрана.