

Сегодня в структуре отказов контактной сети (КС) отказы по вине изоляторов делают «почетное» первое место с повреждениями контактного провода (по 17% от общего числа отказов). Поэтому повышение надежности КС немислимо без повышения надежности применяемых изоляторов. Главной причиной отказов изоляторов контактной сети является разрушение фарфоровых изоляторов в результате их повсеместного устаревания, поэтому замена фарфоровой изоляции со сверхнормативным сроком эксплуатации является приоритетным направлением в мероприятиях ОАО «РЖД» по повышению надежности КС на 2013 г. Вместо отслуживших свой срок фарфоровых изоляторов, чаще всего, применяются современные полимерные изоляторы, надежность которых существенно выше надежности фарфоровых или стеклянных изоляторов.

Полимерные изоляторы для контактной сети начали активно применяться в течение последних 20 лет. В течение этого времени конструкция полимерных изоляторов постоянно совершенствовалась. В 2001 году на железные дороги России поступили первые полимерные изоляторы производства ЗАО «НПО «Изолятор», которые заслужили популярность у эксплуатационных подразделений благодаря своей высокой надежности. За 12 лет сотрудничества с ОАО «РЖД» предприятием «НПО Изолятор» на железные дороги было поставлено более 1 млн изоляторов, были разработаны и успешно зарекомендовали себя на контактной сети железных дорог такие модификации полимерных изоляторов, как «Долговечные» и «Кислотостойкие». Каждая из них вобрала в себя все положительные характеристики предыдущих поколений полимерных изоляторов, а последняя модификация полностью соответствует международным стандартам полимерных изоляторов, а по некоторым показателям превосходит их.

Однако, если вернуться к причинам отказов изоляторов контактной сети, то можно констатировать, что на втором месте стоят отказы, не связанные с материалом, из которого изготовлен изолятор, и даже с надежностью самого изолятора – это отказы по причине электрических перекрытий по воздуху из-за внешних причин: из-за птиц, из-за сильных загрязнений, при грозе, и т.д. Поэтому новая разработка «НПО «Изолятор» – птицевозащищенные изоляторы, направлена на решение именно этой проблемы перекрытий из-за внешних причин, главной из которых в статистике отказов изоляторов КС являются птицы.

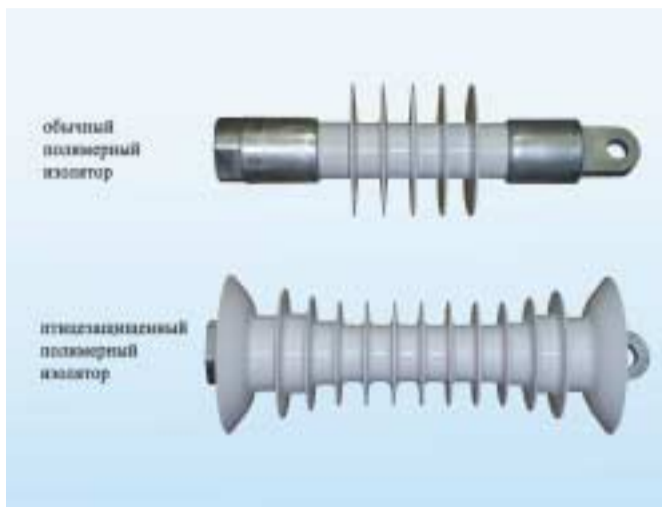
За последние десятилетия появилось множество образцов птицевозащитных устройств (ПЗУ), предназначенных для предотвращения гибели птиц и (или) для предотвращения повреждения электрооборудования птицами. В основу разработок ПЗУ были положены различные подходы:

- применение заградительных элементов, препятствующих посадке птиц: сетки, «ерши», «метелки», выполненные из распущенных отрезков металлического троса; «гребенки» из диэлектрических материалов или проволоки, вертушки;
- применение оптических репеллентов, выполненных в виде объемных специальным образом раскрашенных тел – шаров, конусов, блестящих ленточек и др.;

Птицевозащищенные изоляторы – эффективное средство повышения надежности контактной сети

Надежности контактной сети в ОАО «РЖД» всегда уделялось повышенное внимание, и в этом вопросе большое значение принадлежит качеству и долговечности изоляторов. В последние годы на российских железных дорогах применяют современные полимерные изоляторы производства ЗАО «НПО «Изолятор», обладающие высокой степенью надежности и соответствующие международным стандартам.

О новейших разработках «НПО «Изолятор» пойдет речь в материалах статьи директора по развитию Андрея Степановича Дзюбина и руководителя сектора контактных сетей отдела маркетинга Евгении Михайловны Суворовой.



– применение отпугивающих средств активного действия – проволочных репеллентов, находящихся под электрическим потенциалом;

– применение источников шумовых отпугивающих сигналов;

– экранирование заземленных элементов и (или) элементов электроустановки, находящихся под электрическим потенциалом (концевых участков траверсы), проводов и оголовков рабочих изоляторов изолирующими кожухами из полимерных диэлектрических материалов;

– установка отвлекающих присад на опорах или на отдельных шестах.

Многие из перечисленных устройств показали свою неэффективность – птицы быстро привыкают к ним, а некоторые даже способствовали повышению внимания со стороны птиц в местах их установки. Кроме того, некоторые ПЗУ (особенно металлические штыри, присады) приводили к ранениям и вследствие этого – к гибели птиц, и были запрещены законодательством Российской Федерации как приносящие значительный ущерб животному миру (нормативы стоимости птиц, утвержденные министерством природы и экологии России, весьма высоки: минимум – одна тысяча рублей, максимум – один миллион сто тысяч рублей за одну погибшую особь (в зависимости от вида птицы)).

Как показал опыт эксплуатации, наиболее эффективной защитой электроустановки от птиц является экранирование диэлектрическими кожухами с целью исключить замыкание птицы металлическими элементами электроустановки, расположенных друг от друга на расстоянии, соизмеримом с размерами птиц и находящихся под разными электрическими потенциалами.

Анализ случаев отказов изоляторов КС по причине перекрытия птицами показывает, что такие случаи происходили только с изоляторами, у которых расстояние между металлическими частями, находящимися под разными

электрическими потенциалами (разрядный промежуток) менее 400 мм. Большинство изоляторов КС имеют именно такой разрядный промежуток. Поэтому в новых птицевозащитных изоляторах «НПО «Изолятор» главным фактором защиты КС от птиц является увеличение разрядного промежутка у горизонтально эксплуатируемых изоляторов до безопасного для птиц размера. Таким образом, на птицевозащитных изоляторах разрядный промежуток увеличился до 2-х раз для изоляторов постоянного тока и до 1,5 раз – для изоляторов переменного тока, при этом габаритные размеры изоляторов, используемых в консолях, остались неизменными для обеспечения взаимозаменяемости. Дополнительным фактором защиты от птиц является отсутствие на изоляторе участков, удобных для посадки птиц – вся поверхность изолятора покрыта частыми тонкими ребрами, что исключает возможность приземления крупной птицы на сам изолятор.

Одновременно с увеличением разрядного промежутка в 1,5–2 раза увеличились и разрядные характеристики изоляторов, также, примерно в 1,5–2 раза, что существенно снижает вероятность перекрытия изоляторов за счет других внешних воздействующих факторов: при сильном загрязнении, грозе и т.д. Таким образом, применение птицевозащитных изоляторов позволит снизить отказы КС не только по причине перекрытия изоляторов птицами, но и по причинам всех других перекрытий. Необходимо отметить, что, поскольку надежность современных полимерных изоляторов существенно выше, чем фарфоровых или стеклянных (они не подвержены разрушениям и вандализму), то отказы, связанные именно с перекрытиями полимерных изоляторов, занимают более 80% в статистике отказов полимерных изоляторов КС. Поэтому применение птицевозащитных полимерных изоляторов позволит увеличить надежность полимерных изоляторов в несколько раз, а при замене фарфоровых и стеклянных изоляторов на птицевозащитные полимерные – в десятки раз.

Отдельно хотелось бы остановиться на подвесных птицевозащитных изоляторах. В отличие от горизонтально эксплуатируемых изоляторов, вертикальные – подвесные изоляторы подвержены электрическим перекрытиям по струе помета птицы, располагающейся на траверсе над изолятором, и перекрытиям в результате накопившихся с течением времени отложений помета на изоляционной части изолятора. Для вертикальных изоляторов небольшого размера, также, как и для горизонтальных, возможно короткое замыкание через птицу, например, при чистке клюва о заземленный оконцеватель изолятора птиц, сидящей рядом с изолятором на тросе, находящемся под напряжением.

Для исключения загрязнения изоляторов пометом подвесные птицевозащитные изоляторы снабжены увеличенным в диаметре верхним ребром, которое не позволяет загрязняться пометом всему изолятору, а для исключения двух других факторов применяется птицевозащитный экран. В отличие от известных экранов (зонтиков, козырьков) круглой

формы, применяемый в птицевозащитных изоляторах «НПО «Изолятор» экран имеет вытянутую вдоль провода форму. Как и в случае применения круглого экрана он не позволяет птице, сидящей рядом с изолятором, прикоснуться к заземленной части изолятора, а также прерывает струю помета на пути к проводу. Однако, в отличие от круглого экрана, зауженная форма экрана в направлении, перпендикулярном проводу, позволяет дождям беспрепятственно смывать пылевые загрязнения с поверхности изоляционной части изолятора. Птицевозащитный экран является съемным и допускает установку в поло-

ний и, попадая на изоляторы, приводят к их перекрытию. Птицевозащитный экран предохраняет изолятор от попадания на него загрязненной воды, а минимальная, среди всех полимерных изоляторов, строительная высота изолятора позволяет подобрать изолятор с максимальной длиной пути утечки тока для компенсации влияния пылевых загрязнений, которые в искусственных сооружениях не удаляются естественным образом.

Резюмируя изложенное, хочется обобщить, что широкое серийное применение полимерных птицевозащитных изоляторов значительно повысит надежность



Птицевозащитный подвесной изолятор с защитным экраном

жение, оптимально отвечающее техническим и габаритным требованиям устройства, на котором устанавливается изолятор.

Кроме функции птицевозащиты, в подвесных и натяжных птицевозащитных изоляторах учтены пожелания специалистов ОАО «РЖД», производящих монтаж изоляторов КС изоляторы имеют габаритную длину, в максимальной степени соответствующую аналогичной гирлянде тарельчатых изоляторов, что в разы сокращает трудоемкость замены изоляторов. Соответственно, при установке данных изоляторов минимизируются затраты ОАО «РЖД» на регулировку струн и тросов.

Применение подвесных птицевозащитных изоляторов в искусственных сооружениях (туннели, путепроводы) решает существующие сегодня проблемы с загрязнением изоляции грунтовыми водами, которые иногда просачиваются сквозь гидроизоляцию искусственных сооруже-

контактной сети железных дорог посредством минимизации отказов, связанных с перекрытием изоляторов птицами, а также при грозе и загрязнении. Кроме того, будет наблюдаться экономический эффект, не только обусловленный общим повышением надежности контактной сети, но и обусловленный минимизацией трудозатрат при замене изоляторов.

Нельзя не отметить и то, что с появлением птицевозащитных изоляторов стало возможным повсеместное выполнение при строительстве и модернизации контактной сети требований правительства Российской Федерации по защите животного мира, регламентируемых постановлением правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

распределение отказов изоляторов контактной сети всех типов в 2012 г. по видам

