

«Птички» отключения ВЛ. Проблема и решения

Р.С. Арбузов, А.Г. Овсянников

В эксплуатации воздушных линий электропередачи permanently существуют три проблемы природного и техногенного характера. К ним, прежде всего, надо отнести грозовые отключения ВЛ и перекрытия изолирующих подвесок проводов при загрязнении и увлажнении поверхности изоляторов. Вопросы грозоупорности ВЛ достаточно подробно обсуждались в монографиях и на конференциях по молнии и молниезащите. Много публикаций было посвящено и проблеме отключений ВЛ при загрязнении и увлажнении подвесной изоляции ВЛ. Однако еще одной специфической проблеме отключений ВЛ уделялось, по нашему мнению, недостаточное внимание. Речь идет об отключениях ВЛ, связанных с птицами.

По данным опросов института *IEEE* в распределительных сетях США четверть всех отключений ВЛ возникает из-за птиц, а 86 % сетевых предприятий называют птиц главной проблемой в эксплуатации подстанций.

По наблюдениям орнитологов птицы любят садиться на опоры ВЛ и порталы подстанций по следующим причинам. Для хищных птиц сверху лучше обзор для поиска добычи и позиция для атаки на жертву: в удобный момент они «падают камнем» на добычу. Все птицы чувствуют себя на высоте в большей безопасности, а когда рядом нет ничего другого высокого (степь, болото) они выбирают опоры ВЛ. Кроме того, отмечается высокая стойкость (особенно у хищников) к воздействию электрического поля.

Птицы приводят к перекрытиям изоляции и даже повреждениям элементов ВЛ по ряду причин. Крупные птицы «не вписываются» в габариты изоляционных промежутков, задевая крыльями при посадке оба фазных провода ВЛ средних классов напряжения (рисунок 1).

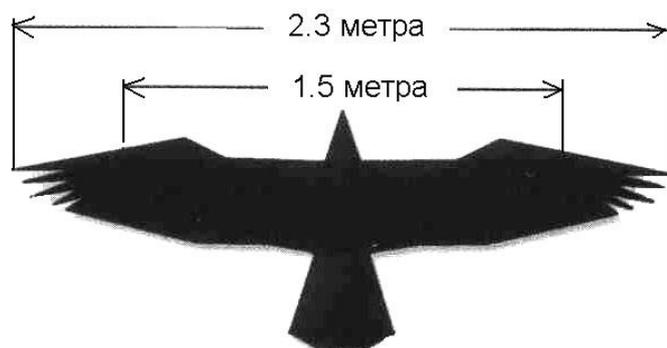


Рисунок 1 Габаритные размеры крупных птиц

Для устранения этой проблемы в США перешли к специальному проекту ВЛ распределительных сетей. На опорах применяются верхняя стойка, увеличенные по высоте на 0,4 м и удлиненные на 0,3 м в каждую сторону траверсы.

Очень часто птицы устраивают гнезда на опорах ВЛ. Из этого факта следует еще три, кроме упомянутого выше, неприятных следствия. Даже некрупные птицы могут спровоцировать перекрытие воздушного изоляционного промежутка «провод – траверса» по струе помета. Птицы загрязняют изоляторы экскрементами, что потом вызывает перекрытие загрязненной изоляции под рабочим напряжением при тумане, мороси или росе (рисунок 2).

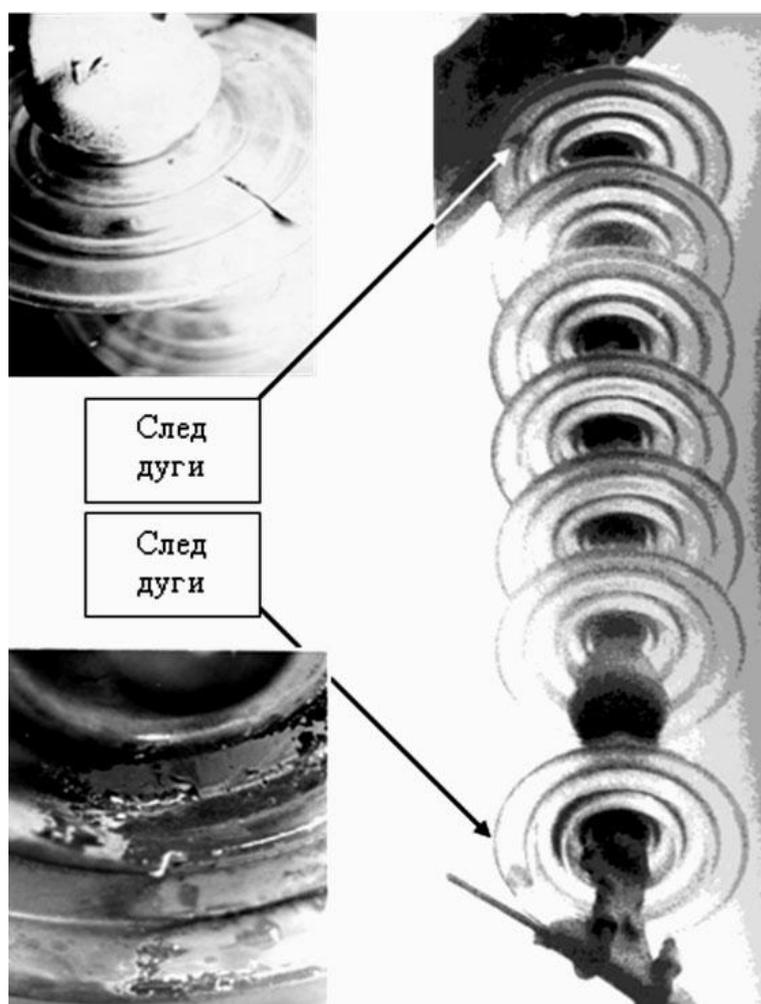


Рисунок 2 Остатки птичьих экскрементов и следы перекрытия гирлянды ВЛ 110 кВ

На деревянных опорах загрязнения экскрементами нередко приводят к возгоранию от токов утечки траверс и самих опор токами утечки. Кроме того, при гнездовании птицы используют куски проволоки и нередко шунтируют ими изоляционные конструкции (рисунок 3).

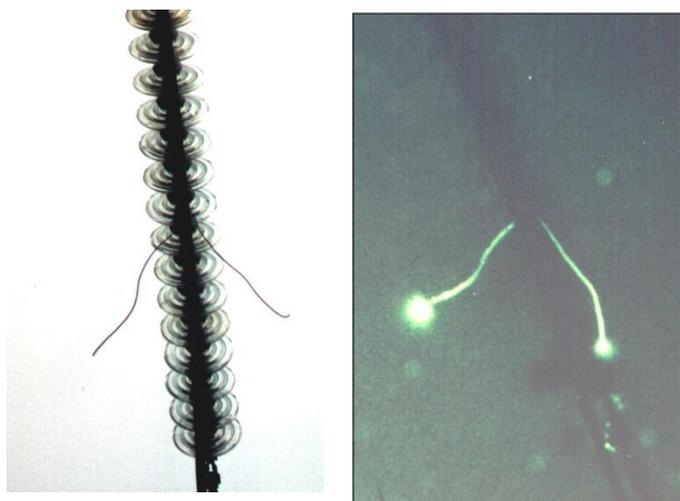


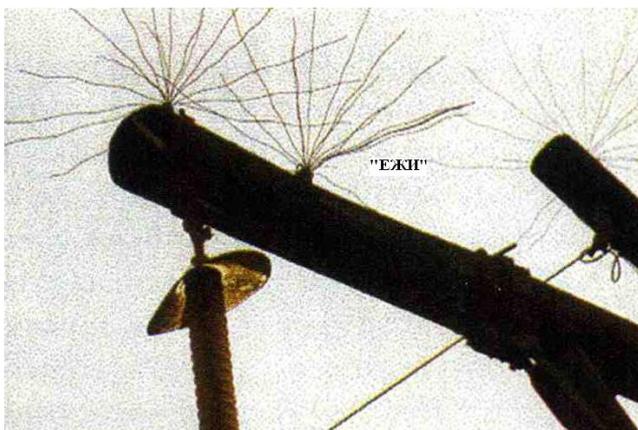
Рисунок 3 Наброс проволоки птицами и корона на нем

Опыт борьбы с гнездованием птиц на опорах, увы, нельзя признать успешным. Просто сбрасывать гнезда – бесполезно. Один раз выбрав место, птицы будут строить гнездо снова в том же месте. Чтобы лишить птиц «строительного материала» в США, например, тщательно убирают с земли случайно брошенные проволоки в радиусе 5 км от подстанции, а если и это не помогает, то ставят рядом опору с площадкой и заготовкой для гнезда.

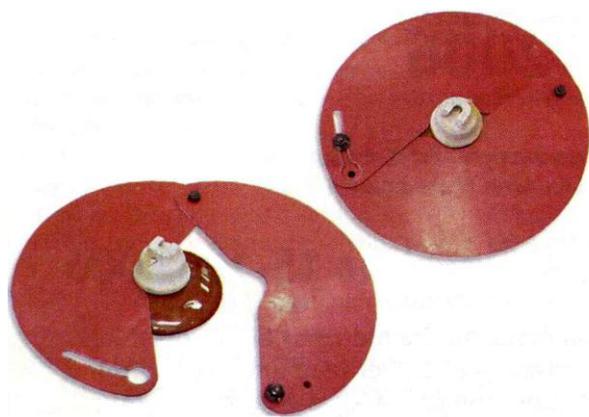
Одним из эффективных мероприятий от гнездования или посадки птиц на траверсу является монтаж «ежей» из стальных прутьев, однако этого делать нельзя по экологическим соображениям: птицы могут раниться ими при посадке. В последнее время одна из специализирующихся на этой проблеме американских компаний [1] предлагает «ежи» из пластиковых прутьев (рисунок 4,а). Но их установка иногда приводила к обратному эффекту: птицы, пытаясь сесть, шунтировали воздушный промежуток «провод – земля». Более того, некоторые птицы научились откусывать пластиковые прутья и использовать их в для строительства гнезда.

Представляет практический интерес и конструкция разъемных «зонтиков», монтируемых над верхним изолятором гирлянды (рисунок 4,б). Они должны защищать гирлянду от птичьих загрязнений, и по-видимому, эффективны для предотвращения перекрытия по струе помета. Сочетание «мягких ежей» и «зонтиков» над гирляндой можно считать одним из наиболее эффективных мероприятий для предотвращения «птичьих» отключений ВЛ.

Отметим, что одна из китайских компаний производит полимерные изоляторы с диаметром верхнего ребра 450 мм (рисунок 5). Верхнее ребро выполняет функции «зонтика», защищающего оболочку изолятора от дождя и птичьих загрязнений.



а



б

Рисунок 4 Защита от птиц в виде пластиковых «ежей» и «зонтиков»



Рисунок 5 Полимерные изоляторы с увеличенным диаметром верхнего ребра

Помогает установка на траверсах макетов хищных птиц, световых, звуковых и ультразвуковых отпугивателей. Однако при длительной эксплуатации репеллентов этого типа птицы привыкают и не обращают внимания на них. Наиболее эффективными против гнездования оказались устройства, генерирующие в ночное время импульсные световые вспышки: птицы к ним не могут привыкнуть.

Есть и другие более редко встречающиеся причины «птичьих» отключений ВЛ. В распределительных сетях на проводах ВЛ птицы «устраивают» коллективные сидки. Под весом стаи провода сильно провисают, а при одно-

временном взлете птиц происходит схлестывание проводов и межфазные замыкания. Известны также случаи поедания птицами ребер полимерных изоляторов и даже повреждений деревянных опор ВЛ дятлами. Были и совсем уж экзотичные случаи отключений ВЛ, из серии «нарочно не придумаешь».

В распределительных сетях России число «птичьих» отключений такого же порядка как и в США. Более того, опыт эксплуатации показал, что ВЛ 110 и 220 кВ на железобетонных опорах отключаются (с успешным АПВ) в 3 раза чаще, чем соседние ВЛ на металлических опорах [2]. Особенно показательным был случай из эксплуатации (КАТЭКэлектросеть), когда две ВЛ 220 кВ, построенные на металлических и железобетонных опорах в одном коридоре, показали именно такое соотношение в числе отключений. Объяснение этому факту простое: на железобетонных опорах птицам садиться практически негде, за исключением конца траверс, т.е. непосредственно над проводом. Садясь на траверсу, птицы загрязняют изоляцию экскрементами или вызывают перекрытие по струе помета. Несколько отключений было зафиксировано на ВЛ 330 кВ с подвеской проводов на полимерных изоляторах (МЭС Юга) и даже на ВЛ 500 кВ (МЭС Востока). Расследование этих отключений показало, что наиболее вероятной причиной отключений могло быть перекрытие изоляции по струе помета птиц.

Основанные на опыте эксплуатации признаки «птичьих» отключений ВЛ приведены в [3]: погодные условия – нормальные; время отключения – с 22.00 до 8.00; фаза – верхняя (при вертикальном расположении проводов ВЛ); АПВ – успешное. Обычно «диагноз» подтверждается тем, что при осмотрах ВЛ находят остатки несгоревших экскрементов на изоляторах (рисунок 1), а иногда (далеко не всегда) находят обгорелые останки птиц.

Литература

1. сайт: www.bird-x.com.
2. Мелюхов В.А. Опыт эксплуатации воздушных линий электропередачи на железобетонных опорах // Энергетик. – 1983. - № 10. – С. 21 – 23.
3. Пименов П.В. Исследование работы высоковольтной изоляции в условиях атмосферных увлажнений. Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Новосибирск, 1989. – 168 с.