

## ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6-10 КВ

Воздушные линии (ВЛ) электропередачи 6-10 кВ обеспечивают передачу электроэнергии от электрических подстанций до конечных потребителей (населенных пунктов, предприятий) и формируют основу распределительных электрических сетей (РЭС). Располагаясь преимущественно в сельской местности, они пересекают местообитания многих видов птиц и млекопитающих, оказывая на них существенное влияние. Степень этого воздействия возрастает по мере снижения лесопокрытия территории, на которой находятся участки ВЛ 6-10 кВ. В условиях открытых безлесных пространств (поля, луга, остепненные участки) опоры и провода ВЛ 6-10 кВ служат единственными удобными местами «посадки» для большого числа видов птиц, заменяя собой древесную растительность (рис. 1).



Рисунок 1. Опоры ВЛ 6-10 кВ в открытой местности (сельхозугодья).

Многие виды птиц не только часто используют опоры ВЛ для отдыха, подкарауливания и поедания добычи (хищные), но и избирательно предпочитают их деревьям. Отдельно стоящие

устойчивые опоры обеспечивают им хороший обзор, одновременно являясь источником смертельной угрозы.

Наиболее опасны в этом отношении широко распространенные железобетонные опоры с металлической (заземленной) траверсой и штыревыми изоляторами. Технические особенности конструкций ВЛ 6-10 кВ таковы, что при одновременном контакте с токонесущим проводом и заземленной металлической частью оголовка опоры, на котором находятся изоляторы, большинство птиц получают удар электрическим током и погибают (рис. 2).



Рисунок 2. Небольшое расстояние между токонесущими и заземленными элементами в районе оголовка опоры ВЛ 6-10 кВ определяет высокую опасность конструкции для объектов животного мира.

В качестве изолирующих элементов на данных типах опор наиболее часто применяются штыревые стеклянные ШС-10 (рис. 3), штыревые фарфоровые ШФ-10 (рис. 4) и ШФ-20 (рис. 2) изоляторы.



Рисунок 3. Изолятор ШС-10.



Рисунок 4. Изолятор ШФ-10.

Результаты специальных исследований показывают, что все перечисленные виды штыревых изоляторов (ШС-10, ШФ-10, ШФ-20) обладают примерно одинаковой птицеопасностью, несмотря на некоторое различие в линейных размерах. При этом, замена меньших по размеру ШФ-10 и ШС-10 на более крупные ШФ-20 не снижает птицеопасность конструкции ВЛ 6-10 кВ, и не может быть использована в качестве птицевозащитных мероприятий, как и применение штыревых изоляторов из полимерных материалов (ШП).

Использование дополнительных «холостых» изоляторов, установленных на краях металлической траверсы (рис. 5), не обеспечивает необходимую степень защиты объектов животного мира. Как показывает практика, в этой зоне сохраняется возможность замыкания «на землю» с участием птиц. При этом, нагромождение дополнительных изоляторов зачастую препятствует свободному падению птицы после удара электрическим током, что приводит к созданию продолжительного замыкания и нарушает электроснабжение.

В результате постепенного разрушения полимерной внутренней вставки, обеспечивающей крепление «холостых» изоляторов на металлическом стержне, происходит их ускоренная утеря, так как нагрузка на изолятор со стороны провода отсутствует. Обнажающийся при этом металлический стержень (рис. 6) значительно увеличивает общую птицеопасность конструкции. К такому же эффекту приводит увеличение числа любых неизолированных металлических предметов соединенных с заземленной частью оголовка опоры (траверсой).



Рисунок 5. Дополнительный «холостой» изолятор ШФ-20 на конце металлической траверсы.

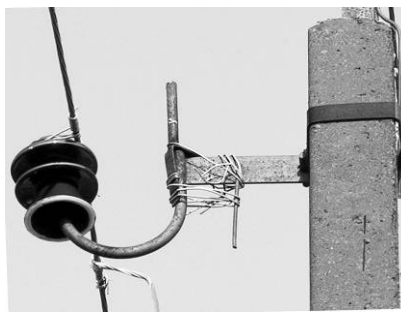


Рисунок 6. Металлический стержень, оставшийся после утери «холостого» изолятора.

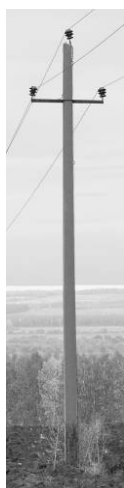
**Основными вариантами поражения птиц электрическим током при контакте с ВЛ 6-10 кВ являются следующие:**

1. **Замыкание с участием одной птицы.** Происходит при одновременном касании одной птицей токонесущего провода и заземленной части оголовка опоры (металлической или ж/б траверсы, металлического крюка изолятора, открытых участков внутренней арматуры опоры, закладных деталей, провода заземления, металлических неизолированных предметов, соединенных с траверсой и пр.). Замыкание происходит, как правило, в момент взлета или посадки птицы на траверсу или провод в районе оголовка опоры. Либо при чистке клюва птицы, сидящей на проводе, о заземленную траверсу.
2. **Замыкание с участием двух или нескольких птиц.** Происходит при наличии физического контакта между двумя или несколькими птицами, сидящими на токонесущем проводе и заземленной части траверсы (при касании крыльями, клювами при передаче корма, ухаживании).
3. **Замыкание с участием многих птиц.** Происходит в момент взлета или посадки в области оголовка опоры стаи мелких или средних по размеру птиц (скворцы, дрозды и др.). Количество птиц в таких группах может насчитывать до нескольких сотен особей. В сырую и дождливую погоду здесь создается повышенная опасность для птиц.

4. **Гибель птиц на вводах высоковольтного провода в трансформаторы** также происходит довольно часто (корпус трансформатора обычно представляет собой металлический заземленный шкаф).
5. **Гибель птиц при одновременном касании двух проводов** наблюдается значительно реже, благодаря большому расстоянию между ними.

Среди железобетонных опор ВЛ 6-10 кВ можно выделить две основные разновидности:

**Промежуточные опоры**, состоящие из одной стойки (рис. 7,А). Обычно на них расположено 3 изолятора, установленных на вертикальных металлических штырях или крюках (рис. 5, 6).



А



Б



В

Рисунок 7. А – промежуточная опора; Б – анкерная опора; В – анкерная опора с линейным разъединителем (ЛР).

**Анкерные опоры** – 2-х или 3-х стоечные (рис. 7,Б и 7,В). Анкерные опоры обычно располагаются в местах поворотов линии электропередачи, перед концевыми устройствами (трансформаторами), в местах отвода боковых линий (отпаяк), перед ландшафтными препятствиями (овраги, реки, ручьи, склоны и пр.). На анкерных опорах часто устанавливается дополнительное

оборудование (разъединители, повышающая металлическая арматура, дополнительные изоляторы и пр.). На анкерных опорах редко бывает меньше 6 изоляторов, обычно их число равно 6-8, иногда до 20 (рис. 7В). Доля анкерных опор в составе отдельных линий, в зависимости от рельефа местности, может составлять от 5 до 20 %.

**Птицепасность анкерных опор примерно в 1,5 раза выше, чем промежуточных.**