

Raptors Conservation

ОХРАНА ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

Short Review of Techniques for Preventing Electrocution of Birds on Overhead Power Lines

КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПТИЦ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Matsina A.I. (Laboratory of Ornithology of Ecological Center «Dront», N.Novgorod, Russia)

Мацына А.И. (Орнитологическая лаборатория Экоцентра «Дронт», Н.Новгород, Россия)

Контакт:

Александр Машына
Орнитологическая лаборатория Экоцентра «Дронт»
603000 Россия
Нижний Новгород
а/я 631
Экоцентр «Дронт»
тел.: +7 (831) 434 46 79
mai@sandy.ru

Contact:

Alexander Matsina
Laboratory of Ornithology of Ecological Center «Dront»
P.O. Box 631
Nizhniy Novgorod
603000 Russia
tel.: +7 (831) 434 46 79
mai@sandy.ru

Необходимость критического обзора современных методов защиты птиц на воздушных линиях электропередачи (ВЛ) обусловлена несколькими причинами. Несмотря на то, что изучение данного вопроса (сначала в СССР, а позже в странах СНГ) продолжается уже более четверти века, значительных практических успехов в этой области не достигнуто. Подавляющее большинство эксплуатируемых ВЛ 6–10 кВ (прежде всего на ж/б опорах со штырёмными изоляторами) являются птицеподобными и ежегодно наносят колоссальный вред орнитофауне всех регионов, на территории которых они расположены (Перерва, Блохин, 1981; Звонков, Кривоносов, 1981; Абдуназаров, 1987; Стариков, 1996/1997; Карякин и др., 2005; Карякин, Барабашин, 2005; Карякин, Новикова, 2006; Машына, 2005; 2006). Тенденция активного освоения нефтегазо-

The critical review of modern techniques for preventing electrocution of birds on overhead power lines (PL) is necessary by several reasons. Study of the problem of raptor electrocution has continued already more than 25 years, unfortunately significant success has not achieved. The most part of used PL 6–10 kV poses high risk to birds. Many birds are killed from electrocution in the regions, where such PL are already in use, every year (Pererva, Blohin, 1981; Zvonov, Krivonosov, 1981; Abdunazarov, 1987; Starikov, 1996/1997; Karyakin et al., 2005; Karyakin, Barabashin, 2005; Karyakin, Novikova, 2006; Matsina, 2005; 2006). Active development of oil and gas industries in the South of Russia, in Kazakhstan and the countries of Middle Asia during last decade promotes power lines to increase in number and area covered. It is essential in those regions where the routes of migratory birds specifically are concentrated. PL pose the highest risk for raptors because their behavior peculiarities.

The most techniques to reduce incidents of raptor electrocution were modifying the top of electric poles of PL 6–10 kV (Saltykov, 1999). However many techniques were not effective but some of them were even dangerous (fig. 1–4). Erecting metal bars (fig. 1–2) on electric poles are prohibited in Russia and should be dismantled but it has not realized in many cases.

The most effective techniques intended to prevent the electrocution of birds is PVC insulator hoods (fig. 5) or isolated tubing. Now electric utility companies have begun to use the first Russian construction of insulator hood (fig. 5).

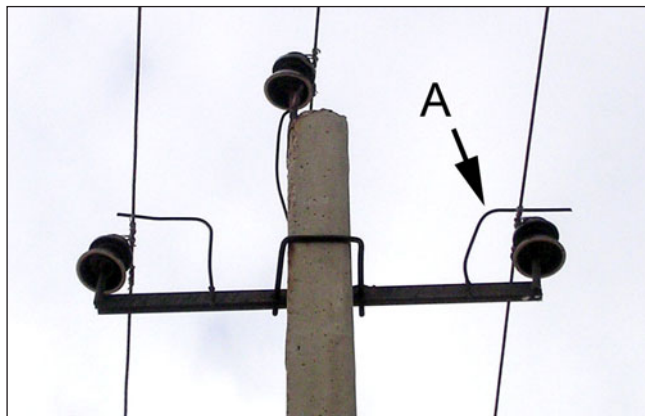


Рис. 1. Птицеподобная опора ЛЭП с заградительными усами – А. Фото И. Карякина

Fig. 1. Electric pole potentially lethal to birds equipped with metal bars – A. Photo by I. Karyakin



Рис. 2. Птицеопасная опора ЛЭП с отвлекающей присадой и заградительными усами. Фото И. Карякина

Fig. 2. Electric pole potentially lethal to birds equipped with metal bars and perch. Photo by I. Karyakin

вого комплекса Юга России, Казахстана и стран Средней Азии в последнее десятилетие способствует постоянному росту протяжённости ВЛ в области миграции многих видов птиц. Наибольшая опасность угрожает хищным птицам, экологически тяготеющим к линиям электропередач различных типов. При этом под угрозой оказываются не только местные популяции, но и большинство перелётных птиц. Тем самым общая «область поражения» значительно увеличивается, охватывая северные территории, лишённые собственной инфраструктуры ВЛ 6–10 кВ.

С момента появления первых рекомендаций по защите птиц от поражения электрическим током ВЛ 6–10 кВ

в начале 80-х годов XX века, основное количество технических решений в этой области было связано с внесением изменений в конструкцию оголовка опор ВЛ 6–10 кВ (Салтыков, 1999). Далее рассматриваются только те разработки, которые были официально рекомендованы в качестве проектных и эксплуатационных вариантов птицевозащитных устройств и получили наибольшее распространение.

1. Установка заградительных элементов (металлические усы, штыри), препятствующих посадке птиц в районе изоляторов. Эти разработки не учитывают механизм поражения птиц при контакте с ЛЭП (замыкание между токонесящим проводом и

заземлёнными частями опоры – траверса, штыри изоляторов и пр.). Их применение привело к обратному эффекту – по сути, они увеличивают частоту замыканий и гибель птиц. В настоящее время законодательно запрещены (п. 34. Требований..., 1996). Однако демонтаж ранее установленных элементов на многих линиях не выполнен (рис. 1). В ряде случаев установка заградительных элементов продолжается и в настоящее время, особенно в Казахстане (рис. 2).

2. Установка отвлекающих присад на опорах ВЛ. Несмотря на некоторый положительный эффект, в целом не обеспечивает существенного снижения гибели птиц. В случае утери деревянной накладки в верхней части присады (в процессе эксплуатации) переходят в категорию птицеопасных, как и предыдущие заградительные элементы (рис. 3). В настоящее время продолжают использоваться в качестве птицевозащитных рекомендаций при проектировании ВЛ 6–10 кВ ввиду отсутствия более эффективных рекомендаций.

3. Установка холостых изоляторов на концах металлических траверс. Эффективность мероприятия в значительной степени варьирует в зависимости от конечного вида конструкции. Несмотря на рекомендуемое использование в качестве холостых изоляторов элементов подвесных гирлянд (с широкой «юбкой»), на практике часто применяются штыревые изоляторы ШФ–20 и ШФ(ШС)–10, что значительно снижает конечный эффект. Использование спаренных холостых изоляторов также часто заменяется на одинарные. При этом необходимая степень защиты не обеспечивается. По истечении некоторого периода эксплуатации происходит потеря части холостых изоляторов. Остающиеся при этом вертикальные металлические штыри на концах траверс снова увеличивают птицеопасность конструкции (рис. 4). Кроме этого, нагромождение дополнительных элементов в зоне прохож-

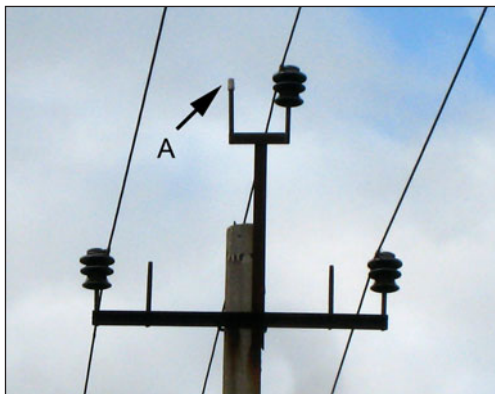


Рис. 3. Степной орёл (*Aquila nipalensis*), сидящий на частично защищённой опоре – отвлекающая присада с деревянной накладкой безопасна для птицы, на траверсе демонтированы заградительные усы, однако сам траверс остаётся опасным для птиц (слева); степной орёл, сидящий на аналогичной опоре, на которой деревянная накладка с отвлекающей присады разрушилась, в результате чего вся конструкция стала птицеопасной (справа). Фото И. Карякина

Fig. 3. Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) sitting on perch with wood bar (left) and on perch without wood bar (right). The probability of eagle death on the right photo is higher. Photos by I. Karyakin

Рис. 4. Птицепасная опора ЛЭП с разрушенными холостыми изоляторами (остались только металлические штыри для крепежа холостых изоляторов – А). Фото А. Мачына

Fig. 4. Electric pole potentially lethal to birds with destroyed false insulators – А. Photo by A. Matsina



дения провода у траверсы часто препятствует немедленному падению погибших птиц. В результате возникает продолжительное замыкание ВЛ, создающее эксплуатационные помехи.

4. Установка птицезащитных устройств (ПЗУ) в виде колпаков из полимерных материалов, полностью закрывающих изолятор, и защитных кожухов (рукавов), изолирующих токонесущий провод в районе оголовка опоры. Данный тип ПЗУ, несмотря на широкое применение за рубежом, только начинает использоваться на территории России. Его преимущества состоят в том, что все элементы ПЗУ впервые изготовлены полностью из диэлектрических материалов. Установка защитных колпаков не требует предварительного выполнения сложных подготовительных работ (сварка, сверление траверс и пр.), а полная изоляция токонесущего провода обеспечивает исключение опасных замыканий с участием птиц. Учитывая это, можно предположить, что данный тип защитных устройств является одним из наиболее перспективных в настоящее время. В России разработан, апробирован и начал применяться

Провод СИП-3 на опорах с штыревыми изоляторами (слева – общий вид опоры, в центре – вид несущей арматуры, справа – изолятор для крепления провода СИП-3 и сам провод). Фото И. Карякина

Wire SIP-3 on electric poles with up-right insulators (power line – at the left, wire and insulator – on the right). Photos by I. Karjakin



с 2007 г. птицезащитный комплект ПЗУ КП-1Б (рис. 5).

5. Использование изолированного провода (СИП-3), покрытого специальной полимерной оболочкой, на наш взгляд обеспечивает наиболее надёжную защиту птиц при эксплуатации ВЛ 6–10 кВ. Крепление данного провода на штыревых изоляторах производится без нарушения изолирующего слоя. Таким образом, возможность контакта птиц с токонесущей частью конструктивно исключена (при условии соблюдения технологии крепления и соединения данного вида провода). К сожалению, в ряде случаев возможности реконструкции существующих ВЛ с применением изолированного провода ограничены в связи с тем, что расстояние между опорами существенно превышает допустимое для СИП-3.

Подводя итог, необходимо отметить общий позитивный сдвиг в расширении инструментов для защиты птиц от поражения электрическим током на ЛЭП. Очевидно, что наиболее перспективными шагами являются пропаганда использования изолированного провода при проектировании и строительстве новых воздушных линий электропередачи, а также широкое применение полимерных ПЗУ на эксплуатируемых ЛЭП. Экономические расчёты также подтверждают это.

Литература

Абдуназаров Б.Б. Оценка гибели птиц на линиях электропередач средней мощности (6–35 кВ) в Узбекистане. – Млекопитающие и птицы Узбекистана. Ташкент. 1987. С.45.

Звонов Б.М., Кривонос Г.А. Гибель хищных птиц на опорах ЛЭП в Калмыкии. – Биоповреждения: Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции по биоповреждениям. Горький. 1981. С. 206–207.

Карякин И.В., Барабашин Т.О. Черные дыры в популяциях хищных птиц (гибель хищных птиц на ЛЭП в Западной Бетпак-Дале), Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 4. С. 29–32.

Карякин И.В., Новикова Л.М. Степной орел и инфраструктура ЛЭП в Западном Казахстане. Есть ли перспектива сосуществования? – Пернатые хищники и их охрана. 2006. № 6. С. 48–57.

Карякин И.В., Новикова Л.М., Паженков А.С. Гибель хищных птиц на ЛЭП в Приарале, Казахстан. – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 31–32.

Мачына А.И. Оценка и прогнозирование масштабов гибели хищных птиц на ЛЭП в Нижегородской области (лесная и лесостепная

КОМПЛЕКТ ПТИЦЕЗАЩИТНЫЙ ПЗУ КП-1Б**Область применения**

Комплект птицевебезашитный ПЗУ КП-1Б предназначен для предотвращения гибели птиц от поражения электротоком на ВЛ 6–10 кВ, оснащённых штыревыми изоляторами ШС-10, ШФ-10 и ШФ-20 с боковой вязкой провода. Наибольший защитный эффект достигается при установке комплектов ПЗУ КП-1Б на оголовках ж/б опор ВЛ 6–10 кВ с металлическими траверсами.

Описание продукции

ПЗУ КП-1Б состоит из колпака сферической формы (1 шт.), гибких кожухов (4 шт.) и хомутов (6 шт.). Все элементы изготовлены из полимерных водостойких материалов, устойчивых к атмосферным условиям (ГОСТ 16337-77, 16338-85). Поверхность изделий гладкая. Защитный колпак открыт с нижней стороны и имеет два боковых вертикальных канала для выхода провода. Кожухи в сечении прямоугольные со сферической верхней частью. Волнистая форма стенок кожухов позволяет при необходимости изгибать их во время монтажа. Предусмотрено механическое соединение отдельных элементов между собой при установке на штыревых изоляторах ВЛ 6–10 кВ и фиксация с помощью крепежных хомутов.

Технические характеристики

Размеры колпака

Диаметр – 180 мм

Высота – 170 мм

Максимальная длина – 210 мм

Толщина стенки – 1 мм

Размеры кожуха

Длина – 300 мм

Высота – 40 мм

Внутренний диаметр – 18 мм

Толщина стенки – 2 мм

Температура эксплуатации – от +55°C до –35°C

Длина защищаемого участка линии – 1290 мм

Вес комплекта – 400 гр.

Производитель

ООО «ИТС», Н.Новгород, Россия

Контакт:

ООО «ИТС»

Россия, Н.Новгород

its-07@list.ru



Рис. 5. Комплект птицевебезашитный ПЗУ КП-1Б

Fig. 5. Russian bird protecting construction (PZU KP-1B)

BIRD PROTECTING CONSTRUCTION (PZU KP-1B)**Sphere of using**

Bird protecting construction (PZU KP-1B) is intended for preventing electrocution of birds on overhead power lines with medium voltage (6–10 kV) equipped with upright insulators.

Description

PZU KP-1B consists of spherical cap (1 copy), flexible hoods (4 copies) and belts (6 copies). All elements are made of PVC-materials, steady against atmospheric conditions. There is mechanical connection of some elements between themselves to erect on upright insulators in PL 6–10 kV.

Technique parameters

Sizes of the cap

Diameter – 180 mm

Height – 170 mm

Length – 210 mm

Thickness of the wall – 1 mm

Sizes of the hood

Length – 300 mm

Height – 40 mm

Internal diameter – 18 mm

Thickness of the wall – 2 mm

Temperature of using – from +55°C to –35°C.

Length of the protected site of line – 1290 mm.

Mass – 400 g.

Producer

JSC «ITS», N.Novgorod, Russia.

Contact:

JSC «ITS»

N.Novgorod, Russia

its-07@list.ru

зона Европейской части России). – Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 2. С. 33–41.

Машина А.И. Региональная оценка масштабов гибели птиц при контакте с ЛЭП (на примере Нижегородской области). – Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во СГУ. 2006. С. 340–342.

Перерва В.И., Блохин А.О. Оценка гибели редких видов хищных птиц на линиях электропередач. – Биологические аспекты охраны редких животных. М. 1981. С. 36–39.

Салтыков А.В. Руководство по предотвращению гибели птиц на линиях электропере-

дачи 6–10 кВ. Методическое пособие. Ульяновск. 1999. 43 с.

Старииков С.В. Массовая гибель хищных птиц на линиях электропередач в Зайсанской котловине (Восточный Казахстан). – Selevinia. 1996/1997. С. 233–234.

Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи (утв. постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 г. N 99).