

ОСТОРОЖНО: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!



**Рекомендации по охране птиц
при строительстве воздушных
линий электропередачи**



**Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit**

© NABU Федеральное объединение 2003

Союз охраны природы Германии

Адрес для посетителей: Херберт-Рабиус-Штрассе 26 • 53225 Бонн

Почтовый адрес: NABU, 53223 Bonn

Телефон: ++49.228.4036-0 • Телефакс: ++49.0228.4036-200

E-Mail: NABU@NABU.de • Internet: www.NABU.de

- Текст:** д-р Дитер Хаас, д-р Маркус Нипкоу
Соавторы: Георг Фидлер, Маркус Хандшу,
д-р Мартин Шнайдер-Якоби и Рихард Шнайдер
- Редакторы:** Бритта Деммер, Надя Нолен, Йохен Хаймберг
- Дизайн:** А. Айхен, Konzeption & Grafik, Кёльн
- Печать:** отпечатано на бумаге...
- Рассылка:** Распространяется Информационной службой NABU, 53223 Бонн
- Фото:** Х. Лёффлер (титульный лист), М. Глогер (стр. 1), Д. Ланге (стр. 2), С. Леммес (стр. 3. слева), Х. Май (стр. 3 справа) К.Ф. Гаугель (стр. 4. наверху), В. Фельд (стр. 4 внизу и стр. 7), Д. Хаас (стр. 5, 6, 9, 10 внизу, стр. 11 наверху, стр. 12, 20), Г. Фидлер (стр. 8, 10 наверху, стр. 11 внизу), У. Мадес (стр. 21).
- Фото на обложке:** Белый аист (*Ciconia ciconia*) незадолго до смертельного удара током от опоры ЛЭП среднего напряжения
- Download (PDF):** Брошюра с цветными иллюстрациями:
www.nabu.de/vogelschutz

Брошюра является составной частью проекта «Исследования проблем электропоражения крупных птиц в Центральной и Восточной Европе и разработка предложений по их решению» при финансовом содействии Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии.

■ Повсеместная электрификация во многих странах сегодня является нормой жизни. В особенности наземная часть сети линий электропередачи постоянно уплотнялась и расширялась. Однако это положительное для людей развитие для диких птиц связано с опасностями, на которые пока в мире мало обращают внимания. Мачты и фазовые провода могут стать в зависимости от типа их конструкции смертельными ловушками. Такие крупные птицы, как аисты и дневные хищные птицы, страдают от этого в особой степени. Миграционные пути евразийских перелетных птиц проходят через регионы планеты, которые располагают самой плотной сетью воздушных линий электропередачи. Поэтому страны Центральной, Западной и Восточной Европы несут особую ответственность за то, чтобы свести к минимуму эту потенциальную опасность, которой подвергаются особые редкие виды птиц.

Лишь немногие государства закрепили защиту птиц от воздушных линий электропередачи в законодательном порядке. Положительным примером являются дополнения и поправки к Федеральному закону об охране природы Германии, вступившие в силу в апреле 2002 года. В соответствии с ними для охраны птиц новые мачты и технические узлы линий электропередачи среднего напряжения должны выполняться таким образом, чтобы птицы предохранялись от удара током. На уже существующих мачтах, представляющих собой большую опасность для птиц, в течение десяти лет надлежит осуществить необходимые мероприятия для предохранения от электрического удара.» Однако усилия по обеспечению эффективной защиты мигрирующих видов

останутся разрозненными, если не удастся заключить трансграничные конвенции, подлежащие неукоснительному соблюдению. Для этого необходимо договориться о конструктивных стандартах, благодаря которым можно было бы почти полностью исключить для птиц опасность удара током.

По случаю 7-го Совещания сторон Боннской конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных Союз охраны природы Германии совместно с Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов разработал резолюцию против электрической смерти птиц. Содержащиеся в ней требования и рекомендации основаны на данных, представленных в данной брошюре. Она содержит технические нормы, которые необходимы как для строительства, так и для уменьшения опасности мачт линий электропередачи среднего напряжения.

Союз охраны природы Германии и его партнеры BirdLife надеются на широкую поддержку и заинтересованную реализацию в предстоящие годы – во всем мире. Представленные здесь решения для защиты птиц от ЛЭП показывают, как благодаря кооперации между правительствами, энергогенерирующими кампаниями и защитникам природы, в будущем можно значительно сократить число жертв от удара электрическим током.

Президент NABU





■ Во всем мире энергоснабжение населения осуществляется большей частью посредством сети воздушных линий электропередачи (ЛЭП). Эта сеть в последние десятилетия сильно уплотнилась во многих регионах, в частности, в Центральной и Восточной Европе. Для птиц, в особенности для перелетных видов, эти провода – а еще в большей степени опасно сконструированные мачты – представляют собой большую опасность. Мачты являются для многих птиц любимым местом отдыха. Их безопасность зависит от конструкции. У многочисленных мачт электропередачи в сети среднего напряжения (10–60 киловольт) имеется лишь небольшое расстояние между мачтой или ее траверсой и проводами или другими узлами, находящимися под напряжением. В таких случаях птицы могут на подлете или при взлете вызвать короткое замыкание, ведущее к их гибели. Однако сидящие птицы тоже погибают, как только они установят контакт с узлами конструкции под

Этот сип белоголовый, с его огромным размахом крыла, затронул, по крайней мере, один провод, и вызвав таким образом короткое замыкание на землю, погиб.

напряжением. От этого страдают прежде всего крупные птицы, такие как аисты и дневные хищные птицы, и мелкие виды размером с воробья (*Passer domesticus*). Многочисленные исследования показывают, что электрический удар сегодня во всем мире считается наиболее частой причиной смерти крупных птиц. Он представляет собой угрозу для таких великолепных видов экосистем, как белый и черный аист (*Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*), испанский орел-могиль-

Смерть в результате короткого замыкания. Если птица касается двух проводов воздушной ЛЭП, по которым проходит ток различного напряжения, то ток начинает протекать через ее тело – тяжелейшие ожоги и паралич приводят к смерти.

Смерть в результате замыкания на землю. Значительно чаще коротких замыканий, происходят замыкания на землю, когда птицы устанавливают контакт между проводом и заземленной электромачтой. Это может происходить в результате прикосновения телом или материалом для строительства гнезда, который несет птица. При небольших дистанциях и влажном воздухе существует также опасность возникновения электрической дуги. Струя фекалий тоже может вызвать смертельное для птицы замыкание на землю.

ник (*Aquila adalberti*), малый подорлик (*Aquila pomarina*), большой подорлик (*Aquila clanga*) и степной орел (*Aquila nipalensis*). Для большинства видов действуют самые строгие требования в отношении их защиты, зафиксированные, в частности, в Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных, называемой также Боннской конвенцией.

Виды птиц, которым грозит опасность

Степень опасности для птиц во многих странах характеризуется актуальными данными, полученными специалистами Союза охраны природы Германии NABU и Фонда европейского природного наследия EURONATUR в странах Центральной и Восточной Европы. Только в Эстонии, Польше, Чехии, Венгрии, Словении и Хорватии 42 видам птиц, значащимся в приложениях I и II Боннской конвенции, грозит опасность из-за недостатков конструкции электрических мачт. Из них уже 22

У белых аистов несчастные случаи на воздушных линиях электропередач являются частой причиной гибели. Несчастные случаи распределяются следующим образом: 16% погибают при полёте 84 % в результате электрического удара.



вида находятся под угрозой полного исчезновения (см. таблицу на стр. 18).

Ужасные последствия опасно сконструированных электромачт показывает пример из Казахстана: на одиннадцатикилометровом участке линии среднего напряжения в заповеднике на озере Тенгиз только в октябре 2000 года было зарегистрировано множество жертв среди птиц, погибших от удара током, среди них 200 пустельг, 48 степных орлов, два испанских орла-могильника, один орлан-белохвост и один черный гриф.

Потери среди крупных птиц в результате электрического удара в прошлые годы фиксировались и документировались в ходе исследований популяций при помощи телеметрии, например в случае филина (*Bubo bubo*) в Норвегии и ястребиного орла (*Hieraaetus fasciatus*) в Испании. Они подтверждают, что смерть от удара током во многих регионах стала самой большой проблемой для популяций крупных птиц.

Не только мачты линий электропередач могут представлять смертельную опасность для птиц. Также при столкновении с линиями электропередач птицы погибают или получают травмы.



Возникла ли эта проблема лишь недавно?

ВОЗНИКЛА ЛИ ЭТА ПРОБЛЕМА ЛИШЬ НЕДАВНО?

■ Общественности мало что известно о статистике жертв среды птиц в результате удара током. Лишь некоторые предприятия энергоснабжения среагировали пока на эту опасность, хотя вызываемые птицами короткие замыкания создают и экономические проблемы. При этом уже в начале 20 века обращалось внимание на смерть птиц от электрического удара и связанные с этим проблемы – в том числе и для промышленности. Инженер Герман Хенле уже в 1913 году выступил на III Германском орнитологическом конгрессе в Гамбурге с докладом на тему «Электричество и охрана птиц», в котором он убедительно описал проблему удара током. Его вывод, полностью справедливый и сегодня, гласил: «Пожалуй, можно утверждать, что без ущерба для экономических интересов уничтожение птиц можно свести до единичных случаев.» Хенле рекомендовал предписать предприятиям обеспечивать достаточную защиту птиц, чтобы при возникновении неудовлетворительных ситуаций можно было бы быстро исправить положение.

Уже тогда подчеркивалось, что согласованное решение отвечает интересам промышленности, поскольку оно поз-



Однако в мокрую погоду и деревянные мачты могут представлять собой опасность, т.к. изолирующее свойство материала теряется.

волит предотвратить аварии и повреждение оборудования. Впервые было выпущено предписание по предупреждению опасности для птиц, которое приведено в Правилах строительства воздушных линий электропередачи. Хорошие контакты между защитниками птиц и электрическими компаниями позволили в последствии разработать конструкции ЛЭП, которые лучше защищали птиц от удара током. Для среднего напряжения применялись, прежде всего, мачты из дерева, которое – в отличие от предварительно напряженного железобетона – является хорошей изоляцией, по крайней мере, в сухую погоду.

Аист, с его огромным размахом крыла, соединяет оттяжную гирлянду изоляторов и сгорает в результате электроудара.



■ В прошлые десятилетия принципиально изменилась конструкция мачт для линии электропередачи среднего напряжения. Мачты все чаще и чаще стали сооружаться из хорошо проводящего материала (предварительно напряженного бетона или металла) и три провода размещались в основном на одной высоте (одноуровневое расположение). При этом часть проводов закреплялась на крупных подвесных изоляторах, как это принято на высоковольтных линиях. Такие конструкции могут считаться относительно безопасными для птиц. Однако большая часть новых воздушных линий среднего напряжения закреплялась на опорных изоляторах над траверсой. На этих мачтах крупные птицы могут сидеть в непосредственной близости от проводов, находящихся под напряжением. Эти, так называемые, «мачты-киллеры» сократили уже во многих странах популяции многочисленных видов птиц и представляют сегодня, в особенности

*Даже птицам, которые меньше этого канюка (*Buteo buteo*), угрожает опасность. Опорные изоляторы высотой около 25см превращают мачту в очень рискованное место отдыха птиц.*



В результате электрического удара у кобчика отмерли лапы и правое крыло.

в Восточной Европе, одну из самых больших опасностей для видов крупных птиц, находящихся под угрозой исчезновения. Большинство жертв падает с мачты и, если птицы сразу не погибают от удара током, то в результате падения получают тяжелые или смертельные раны. Следы от электропоражения, как правило, не бросаются в глаза и трудно распознаются без специального обследования. Жертвы выглядят внешне неповрежденными.

Невидимые жертвы

Большая часть жертв после падения быстро растаскивается лисами и куницами. Лишь немногочисленные жертвы остаются лежать непосредственно на месте падения или висеть на мачте. Поэтому число птиц, погибших от удара током, оценить трудно.

Оперенье этой пустельги обыкновенной сгорело в электрической дуге. Некоторые птицы падают на землю как горящие факелы, вызывая, таким образом, разрушительные пожары. Это может привести к высоким требованиям о возмещении ущерба по отношению к организациям электроснабжения.



Подгорелое оперенье пустельги обыкновенной отчётливо указывает на место соприкосновения с током. В большинстве случаев такие места соприкосновения очень трудно узнаваемы.



■ Сегодня не должно больше быть жертв среди птиц в результате электрического удара. Существуют многочисленные технические решения данной проблемы.

Линии среднего напряжения можно, например, прокладывать как подземный кабель. Это самый надежный метод для предотвращения гибели птиц. В Германии некоторые фирмы уже многие годы не сооружают воздушных ЛЭП среднего напряжения и прокладывают свои линии под землей (например, «Шлезваг АГ» в Шлезвиг-Гольштейне и энергогенерирующая компания «Везер-Эмс» на севере земли Нижняя Саксония).

Еще одна возможность – прокладка ЛЭП среднего напряжения в виде воздушного кабеля, как в диапазоне низкого напряжения. В этом случае кабель может крепиться на мачтах без использования изоляторов. Это исключает опасность для птиц.

Новое положение о защите птиц

Важнейшее техническое требование к конструкции безопасных для птиц воздушных линий среднего напряжения гласит: «Поперечные балки, опоры изоляторов и прочие детали воздушных линий высокого напряжения должны быть такими, чтобы птицы не могли сидеть в опасной близости от проводов, находящихся под напряжением». По настоянию Союза охраны природы Германии в 1985 году это требование было закреплено в новом положении о защите птиц, включенного в Правила строительства воздушных

линий электропередачи (VDE 0210, 1985 г., раздел 8.10 «Охрана птиц»). После принятия этого положения о защите птиц интерес энергогенерирующих компаний к техническим предложениям к строительству линий электропередачи был велик. После этого в кооперации с энергогенерирующими компаниями возник Перечень мер обезопасивания типов мачт, представляющих собой опасность для птиц (VDEW 1991). Этот Перечень мер действует по настоящий день. Он применялся в нескольких европейских



Парочка белых аистов на безопасной стоянке: хорошо изолированный кабель прикреплен без изоляторов прямо на мачте.



Сначала эта мачта была помечена зеркально – стеклянным шаром, позже искусственным материалом, отпугивающим птиц. Только с третьей попытки изоляторы были снабжены эффективными изоляционными покрытиями.

странах, например, в Швейцарии. Перечень призван помочь избежать дорогостоящих ошибочных технических решений. Так преграды для птиц зачастую малоэффективны.

Мачты ЛЭП среднего напряжения (между 1 кВ и 60 кВ) можно считать безопасными для птиц, если расстояние

В основном безопасными являются опоры и линии

- с напряжением более 60 кВ (высокое напряжение)
- с напряжением менее 1 кВ (низкое напряжение)

Перелётные аисты любят выбирать для ночёвки воздушные линии электропередач. Эти четыре молодых аиста нашли безопасную для птиц мачту с подвесными изоляторами.



между возможным местом сидения птиц и деталями, находящимися под напряжением, составляет более 60 см. В идеальном случае линии электропередачи должны проходить по длинным подвесным изоляторам под траверсой. В принципе такие конструкции существуют уже несколько десятилетий. Однако до сегодняшнего дня во многих странах мира конструируются и сооружаются опасные для птиц мачты ЛЭП среднего напряжения. Большая опасность исходит от опорных изоляторов, фазовые провода которых проходят над траверсой на небольшом расстоянии. Мачты с поперечной траверсой и опорными изоляторами имеют посадочные места для крупных птиц в непосредственной близости от проводов, находящихся под напряжением. Это опаснейшая конструкция, которая может легко привести к короткому замыканию на землю через тело птицы.

Распределительные мачты со стоящей арматурой – особенно опасны для птиц. Эта сова погибла в результате электроудара на одном из многих смертельноопасных местопосадки этой мачты – убицы.

Опасными для птиц являются опоры ЛЭП среднего напряжения

- с опорными изоляторами
- с расстоянием фазовых проводов менее 140 см
- фазовые провода которых с короткими натяжными или подвесными изоляторами (менее 60 см) укреплены на траверсе или вершине опоры. То же самое касается и других узлов, находящихся под напряжением.



Конструкция решает все

Контактные провода на железных дорогах тоже представляют собой опасность для птиц, в особенности для крупных видов. В Германии в настоящее время разрабатывается перечень мер по созданию безопасных для птиц конструкций и по обезопасиванию опор контактной сети.



Излюбленное, однако очень опасное место сидки птиц: воздушная контактная мачта «немецкой железной дороги – АО».

Питающая проводка, стоящая под напряжением, прикреплена над верхушкой мачты. Позже, проводка была разряжена при помощи изолирующего колпачка длиной в 1,30 м, прикреплённого на опорном изоляторе.

Широко распространено в Восточной Европе: верхушка мачты железнодорожной линии отделяется от стоящих под напряжением частей только коротким изолятором.



■ Перелетные птицы не знают границ. Прежде всего, миграционные пути перелетных птиц сконцентрированы в регионах мира, которые вместе с тем располагают наиболее плотной сетью воздушных линий электропередачи. В этой связи, прежде всего, страны Центральной, Западной и Восточной Европы несут особую ответственность в отношении глобальных усилий по охране животных. Однако все усилия по обеспечению эффективной защиты, прежде всего, мигрирующих видов останутся разрозненными, если

Шаг вперед: В апреле 2002 года в Германии вступили в силу поправки и дополнения к Федеральному закону об охране природы. Новая статья 53 «Защита птиц от воздушных линий электропередачи» требует «... в целях охраны птиц сооружаемые опоры и технические узлы линий среднего напряжения должны конструктивно выполняться таким образом, чтобы птицы были защищены от электрического удара. На уже существующих опорах и технических узлах линий среднего напряжения, представляющих собой большую опасность для птиц, в течение десяти лет надлежит провести необходимые мероприятия по их защите от электропоражения.»

Только слева стоящая мачта с подвесными изоляторами является безопасной. Мероприятия по предотвращению электроудара имеют только в том случае смысл, если они проводятся последовательно и повсеместно.

не удастся заключить международные конвенции. Лишь немногочисленные государства закрепили пока защиту птиц от ЛЭП в законодательном порядке. Благодаря совместным усилиям защитников природы, правительственных организаций, энергогенерирующих компаний и изготовителей в отдельных регионах был достигнут прогресс. Однако необходимы еще более активные усилия, чтобы эффективно обуздать растущую во всем мире опасность электропоражения птиц.

Эти два молодых аиста приземлились безопасно. Опасные опорные изоляторы снабжены изолирующими колпачками. Только там, где мероприятия по разряжению проводятся последовательно, случаи гибели птиц в результате электрического удара сократились.





■ С целью защиты птиц от опасности электропоражения Союз охраны природы Германии выдвигает перед политиками и энергетиками следующие требования:

1. Необходимо срочно обуздать растущую во всем мире опасность электропоражения птиц и свести ее в долгосрочном плане до минимума.
2. В этой связи следует определить технические стандарты для строительства новых мачт ЛЭП среднего напряжения и для обезопасивания существующих «мачт-убийц», а также закрепить защиту птиц от воздушных линий электропередачи в законодательном порядке.
3. В целях защиты, в особенности, перелетных видов птиц новые мачты и технические узлы линий ЛЭП среднего напряжения должны выполняться конструктивно таким образом, чтобы птицы были защищены от электрического удара.
4. Существующие мачты и технические узлы ЛЭП среднего напряжения должны быть обезопасены так, чтобы обеспечивалась защита птиц от угрозы удара током.
5. ЛЭП среднего напряжения необходимо по возможности прокладывать как подземный кабель, что является самым надежным способом предотвращения потерь среди птиц.
6. Территории, над которыми регулярно в большом количестве птицы пролетают на малой высоте (морские побережья, перевалы, гнездовые колонии), должны быть свободными от воздушных линий электропередачи.
7. Следует эффективно снизить опасность смертельного электропоражения птиц посредством кооперации между экологами, орнитологами, энергогенерирующими предприятиями и политиками.
8. Рекомендуется использовать директивы, разработанные в этой брошюре Союзом охраны природы Германии и партнерскими организациями при участии Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов, в случае реализации которых птицы не смогут больше сесть в опасной близости от проводов, находящихся под напряжением.

■ Определенные конструкции опор и расположение проводов на линиях электропередачи среднего напряжения могут быть опасными в особенности для крупных птиц.

Ниже описываются наиболее распространенные в мире типы конструкций, их потенциальная опасность и меры по обезопасиванию опасных для

птиц конструкций. Они касаются опор/мачт из бетона, стальных труб, стальной решетки и дерева. Это пособие основано на рекомендациях Объединения германских электростанций (1991 г.), а также на исследованиях Федеральной рабочей группы Союза охраны природы Германии «Электропоражение» (2002 г.)

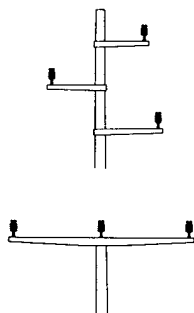
Безопасность оборудования зависит в первую очередь от того

- как закреплены изоляторы на опорах и

- какого расстояние между фазовыми проводами и между заземленными и находящимися под напряжением узлами.

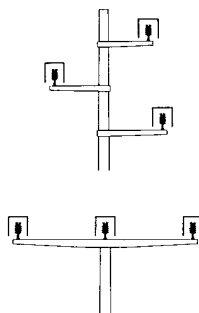
ЛИНЕЙНЫЕ НЕСУЩИЕ ОПОРЫ/МАЧТЫ С ОПОРНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ

Опасность: высокая



Широко распространенные опоры с опорными изоляторами считаются самыми опасными для птиц типами конструкции. У них фазовые провода расположены на небольшом расстоянии над траверсой/траверсами, у старых конструкций – сбоку от вершины опоры.

Меры по защите птиц

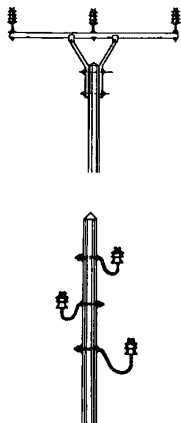


Чехлы из изоляционного материала

Эффективным средством является чехлы из устойчивой к атмосферным воздействиям пластмассы длиной 130 см или изоляционные трубки длиной 130 см. Фазовые провода должны быть удалены друг от друга не менее чем на 140 см. В противном случае на них необходимо надеть изоляционные трубки (в случае деревянных опор – только средний провод).

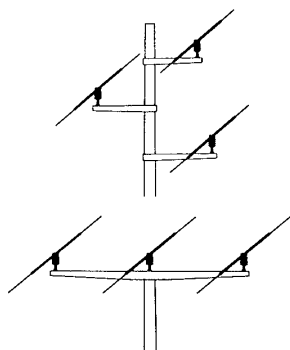
ЛИНЕЙНЫЕ НЕСУЩИЕ ОПОРЫ/МАЧТЫ С ОПОРНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ

Опасность: высокая



Деревянные опоры с опорными изоляторами тоже опасны во влажную погоду или когда они заземлены. У опор без траверс верхушка должна быть значительно выше верхнего провода.

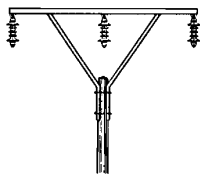
Меры по защите птиц



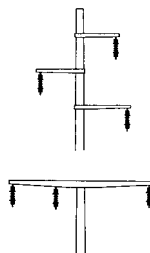
Изоляционные трубки на фазовых проводах

Линейные несущие опоры/мачты со стоячими изоляторами в качестве альтернативы можно превратить в анкерные опоры.

ЛИНЕЙНЫЕ НЕСУЩИЕ ОПОРЫ/МАЧТЫ С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ



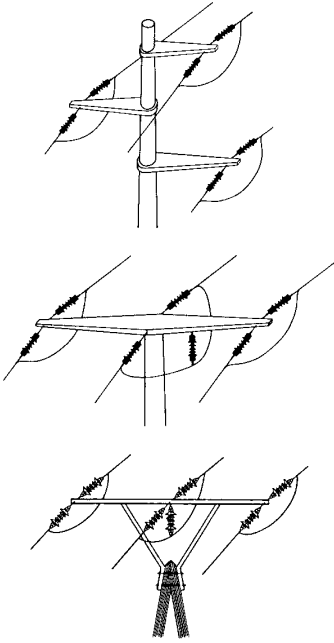
Опоры с подвесными изоляторами могут считаться относительно безопасными, если расстояние между возможным местом сидения птиц (траверсой) и элементами, находящимися под напряжением (фазовыми проводами) составляет не менее 60 см.



И в этом случае расстояние между фазовыми проводами должно быть не менее 140 см. Арматуру для защиты птиц от электрической дуги, устанавливаемую в опасной близости, применять не следует.

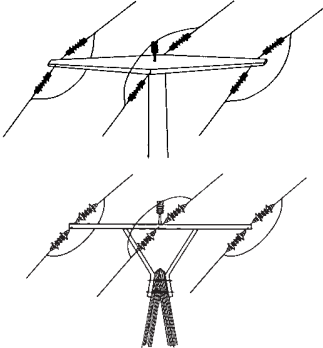
АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ/МАЧТЫ

Степень опасности: низкая



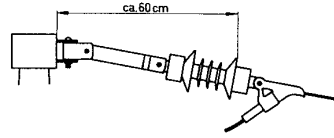
Анкерные опоры/мачты с фазовыми проводами под траверсой

Степень опасности: высокая

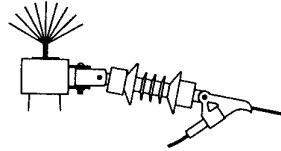


Анкерные опоры/мачты с фазовыми проводами над траверсой

Меры по защите птиц



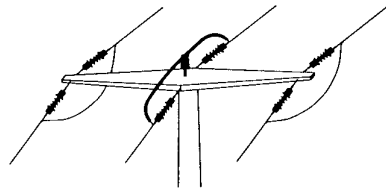
Удлинение изоляционных гирлянд



Кистевой предохранитель (из мягкого пластика)

Безопасные для птиц анкерные опоры должны иметь изоляционные гирлянды длиной не менее 60 см. посредством удлинения гирлянд или кистевых предохранителей на траверсе можно обезопасить опасные конструкции. Там, где фазовые провода проходят над траверсой или слишком близко к ней, необходимо установить изоляционные трубки. То же самое относится и к ответвительным опорам аналогичной конструкции.

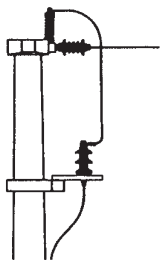
Меры по защите птиц



Чехлы или изоляционные трубки

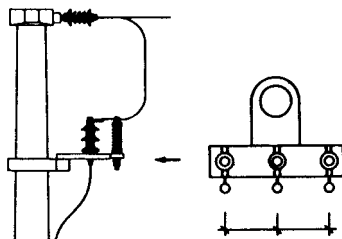
КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ И МАЧТОВЫЕ СТАНЦИИ

Степень опасности: высокая



Концевая опора

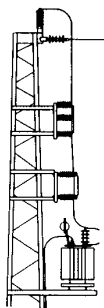
Меры по защите птиц



Концевая опора

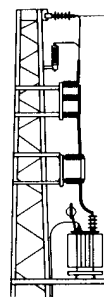
Над верхушкой концевых опор и мачтовых станций часто возвышаются клапанные разрядники. Этот источник опасности для птиц ликвидируется путем монтажа разрядников под траверсой и посредством помещения всех соединений в изоляционные трубки. В случае мачтовых станций это относится и к соединениям непосредственно над выключателем, а также между выключателем и трансформатором. Арматуру для защиты от электрической дуги применять не следует (защитная мера: демонтаж).

Степень опасности: высокая



Мачтовая станция

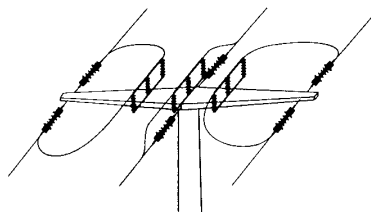
Меры по защите птиц



Мачтовая станция

КОММУТАЦИОННЫЕ МАЧТЫ

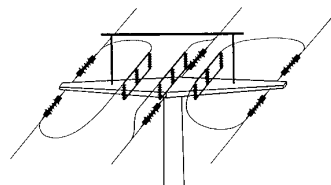
Степень опасности: высокая



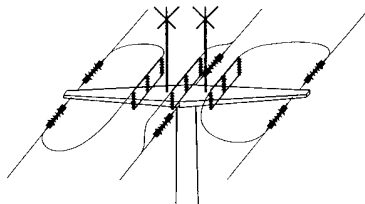
Коммутационная мачта

Наиболее безопасными являются коммутационные мачты, переключатели которых висят под траверсой. В противном случае меры по обезопасиванию сложны и не обеспечивают такую же безопасность для птиц. Поскольку их в большинстве случаев невозможно закрыть пластмассовыми чехлами, были опробованы различные способы.

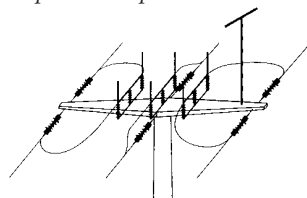
Меры по защите птиц



(а) нашест



(б) андреевский крест



(в) боковой нашест и акриловые стержни на выключателе

Изолированные нашесты могут быть смонтированы вдоль траверсы (а) или сбоку (в). Они должны быть по возможности большими и шероховатыми. «Андреевские кресты» над выключателями (б), а также монтаж акриловых стержней (в) не позволяют птицам сесть в опасных местах. Дополнительными мерами безопасности являются увеличение расстояния между полюсами и изоляционные трубки на соединениях.

■ Ниже приводятся виды птиц, находящиеся согласно исследованию Союза охраны природы Германии, проведенному в странах Центральной и Восточной Европы, под угрозой электропоражения. Виды, которые в результате больших потерь находятся под угрозой исчезновения, выделены жирным шрифтом.

Вид птицы	Лат. Название	Длина тела (см)	Размах крыльев (см)	Статус	
				Бек	Бок
Квква обыкновенная	<i>Nycticorax nycticorax</i>	58–65	105–112	II	
Цапля большая белая	<i>Egretta alba</i>	85–102	140–170		
Цапля серая	<i>Ardea cinerea</i>	90–98	160–175		
Цапля рыжая	<i>Ardea purpurea</i>	78–90	120–150	II	II
Аист черный	<i>Ciconia nigra</i>	95–100	165–180	II	II
Аист белый	<i>Ciconia ciconia</i>	100–115	175–195	II	II
Осоed обыкновенный	<i>Pernis paporvus</i>	52–60	125–145	II	II
Коршун черный	<i>Milvus migrans</i>	55–60	135–170	II	II
Коршун красный	<i>Milvus milvus</i>	60–66	155–180	II	II
Орлан-белохвост	<i>Haliaeetus albicilla</i>	70–90	190–250	II	I
Бородач (ягнятник)	<i>Gypaetus barbatus</i>	100–115	240–300	II	II
Стервятник обьки.	<i>Neophron percnopterus</i>	60–70	155–170	II	II
Сип белоголовый	<i>Gyps fulvus</i>	95–105	230–270	II	II
Триф черный	<i>Aegyptus monachus</i>	100–110	250–295	II	II
Змеяед обыкновенный	<i>Circus gallicus</i>	62–67	170–190	II	II
Лунь болотный	<i>Circus aeruginosus</i>	48–56	120–135		
Лунь полевой	<i>Circus cyaneus</i>	44–52	105–125	II	II
Лунь степной	<i>Circus macrourus</i>	40–48	100–125	II	II
Лунь луговой	<i>Circus pygargus</i>	43–47	105–125	II	II
Ястреб большой	<i>Accipiter gentilis</i>	48–62	95–125		
Ястреб-перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>	28–38	60–80		
Товик	<i>Accipiter brevipes</i>	32–38	65–75	II	II
Канюк (Сарыч обькн.)	<i>Buteo buteo</i>	51–57	115–137		
Канюк-курганник	<i>Buteo rufinus</i>	57–65	135–160	II	II
Канюк мохноногий	<i>Buteo lagopus</i>	55–61	130–150		
Подорлик малый	<i>Aquila pomarina</i>	62–68	145–165	II	II
Подорлик большой	<i>Aquila clanga</i>	65–72	155–180	II	II
Орел степной	<i>Aquila nipalensis</i>	67–87	170–220	II	II
Орел-могильник	<i>Aquila heliaca</i>	72–83	180–215	II	II
Беркут	<i>Aquila chrysaetos</i>	76–93	190–240	II	II
Орёл-карлик	<i>Hieraetus pennatus</i>	50–57	115–135	II	II
Орел ястребинный	<i>Hieraetus fasciatus</i>	65–72	145–175	II	II
Скопа	<i>Pandion haliaetus</i>	55–63	145–170	II	II
Пустельга степная	<i>Falco naumanni</i>	29–32	60–70	II	II
Пустельга обыкновенная	<i>Falco tinnunculus</i>	30–34	60–75	II	II
Кобчик	<i>Falco vespertinus</i>	29–31	60–75	II	II
Дербник	<i>Falco columbarius</i>	25–30	55–65		
Чеглок обыкновенный	<i>Falco subbuteo</i>	30–36	65–85		
Сокол средиземноморский	<i>Falco biarmicus</i>	40–50	90–115	II	II
Балабан обыкновенный	<i>Falco cherrug</i>	47–57	105–135	II	II
Кречет	<i>Falco rusticolus</i>	50–60	110–140	II	II
Сапсан	<i>Falco peregrinus</i>	36–48	85–120	II	II
Чайка черноголовая	<i>Larus melanocephalus</i>	36–38	100–110	II	II
Чайка сизая	<i>Larus canus</i>	40–42	110–120	III	

Виды птиц, находящиеся под угрозой электропоражения

Вид птицы	Лат. Название	Длина тела (см)	Размах крыльев (см)	Статус	
				BeK	BoK
Клуша	<i>Larus fuscus</i>	52–60	135–150		
Чайка серебристая	<i>Larus argentatus</i>	56–64	138–150		
Хохотунья	<i>Larus cachinnans</i>	55–67	138–155		
Голубь сизый	<i>Columba livia</i>	31–34	63–70		
Клентух	<i>Columba oenas</i>	32–34	63–69		
Витютень (вахирь)	<i>Columba palumbus</i>	40–42	75–80		
Горлица кольчатая	<i>Streptopelia decaocto</i>	31–33	47–55		
Горлица обыкновенная	<i>Streptopelia turtur</i>	26–28	47–53		
Сиуха обыкновенная	<i>Tyto alba</i>	33–35	85–93	II	
Филин обыкновенный	<i>Bubo bubo</i>	60–75	160–188	II	
Сова белая (полярная)	<i>Nyctea scandiaca</i>	53–66	142–166	II	
Сыч домовый	<i>Athene noctua</i>	21–23	54–58	II	
Неясыть обыкновенная (серая)	<i>Strix aluco</i>	37–39	94–104		
Неясыть длиннохвостая	<i>Strix uralensis</i>	60–62	124–134		
Сова ушастая	<i>Asio otus</i>	35–37	90–100		
Сова болотная	<i>Asio flammeus</i>	37–39	95–110	II	
Сыч мохноногий	<i>Aegolius funereus</i>	24–26	54–62	II	
Щурка золотистая	<i>Mergus apiaster</i>	27–29	44–49	II	II
Сизоворонка обыкновенная	<i>Coracias garrulus</i>	30–32	66–73	II	II
Удод	<i>Upupa epops</i>	26–28	42–46		
Каменка обыкновенная	<i>Oenanthe oenanthe</i>	14,5–15,5			
Ламенка испанская	<i>Oenanthe hispanica</i>	14,5		II	II
Дрозд белозобый	<i>Turdus torquatus</i>	23–24		II	II
Дрозд черный	<i>Turdus merula</i>	24–25		III	II
Рябинник	<i>Turdus pilaris</i>	25,5		III	II
Дрозд певчий	<i>Turdus philomelos</i>	22		III	II
Белобровик	<i>Turdus iliacus</i>	21		III	II
Деряба	<i>Turdus viscivorus</i>	27		III	II
Сорокопут-жулан	<i>Lanius collurio</i>	17		II	
Сорокопут чернолобый	<i>Lanius minor</i>	20		II	
Сорокопут серый	<i>Lanius excubitor</i>	24		II	
Сорокопут красноголовый	<i>Lanius senator</i>	17		II	
Сойка	<i>Garrulus glandarius</i>	33–34			
Сорока	<i>Pica pica</i>	44–48			
Келровка, или ореховка	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	32			
Галка	<i>Corvus monedula</i>	33			
Грач	<i>Corvus frugilegus</i>	46–47			
Ворона	<i>Corvus corone</i>	47			
Ворон	<i>Corvus corax</i>	55–65			
Скворец обыкновенный	<i>Sturnus vulgaris</i>	21			
Скворец розовый	<i>Sturnus roseus</i>	21			
Овсянка обыкновенная	<i>Emberiza citrinella</i>	16,5		II	
Просянка	<i>Miliaria calandra</i>	18		III	

Источники

Длина тела и размах крыльев: Beaman, M. & S. Madge (автор нем. издания J. Nicolai, 1998): «Справочник-определитель птиц Европы и Западной палеоарктики», Ульмер, Штутгарт.
Указания статуса: BeK (Бернская конвенция 1987 г.) BoK (Боннская конвенция 1994 г.)



- **Фидлер Г. (1999 г.):** Воздушные линии электропередачи – источник опасности для белого аиста (*Ciconia ciconia*) в европейских государствах. В: Шульц: Аист на взлете? White Storks on the up? – Proc. Int. Symp. White Stork, Гамбург 1996 г.: 505–511.
- **Фидлер Г. и Висснер А.:** Несчастные случаи с белыми аистами на воздушных линиях электропередачи и способы их предотвращения. – В: Rheinwald, G., J. Ogden & H. Schulz

(Hrsg.): Weißstorch – White Stork. Proc. Int. Stork Conserv. Symp. Schriftenreihe DDA 10. 423–424.

- **Хаас Д. (1980 г.)** Опасность электропоражения крупных птиц – документация. – Спецвыпуск «Экология птиц» № 2, стр. 7–57.
- **Союз охраны природы Германии NABU, Федеральная рабочая группа «Электропоражение» (2000 г.):** Исследование проблем электропоражения крупных птиц в Центральной и Восточной Европе, а также разработка предложений по их решению. Неопубликованный проектный отчет.
- **Olendorff, R. R., Miller, A. & R. Lehman (Hrsg.) (1996):** Suggested Practices for Raptor Protection on Power Lines. – The State of the Art in 1996. A report prepared in the public interest, published and distributed for the Edison Electric Institute by Raptor Research Foundation, c/o Department of Veterinary Biology, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota.
- **Объединение германских электростанций VDEW (1991 г.):** Защита птиц на ВЛЭП с номинальным напряжением свыше 1 кВ. Пояснения к разделу 8.10 «Охрана птиц» стандарта DIN VDE 0210/12.85. Издание 2-е, Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke mbH (VWEW), Франкфурт-на-Майне, 16.

www.wcmc.org.uk/cms/

Конвенция по сохранению
мигрирующих видов диких животных
(Боннская конвенция)

www.nabu.de/vogelschutz/

Охрана птиц в Союзе охраны природы
Германии NABU, BirdLife Partner в
Германии

www.euronatur.org

Фонд европейского природного
наследия (Euronatur)

Данную брошюру рекомендуют:



BirdLife International



*Боннская конвенция по
сохранению мигрирующих видов
диких животных (UNEP/CMS)*



*Фонд европейского природного
наследия (EURONATUR)*