

# **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЭЛЕКТРОПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**



**Предлагаемые устройства  
для защиты птиц от воздействия  
высоковольтных линий.**

**НАБУ** Бундессоюз  
НАБУ-Германское Общество Защиты Природы Сохранено под зарегистрированным  
товарным знаком Charity  
E-Почта: [NABU@NABU.de](mailto:NABU@NABU.de) • Интернет: [www.NABU.de](http://www.NABU.de)

**Текст:** Доктор Дитер Хаас, Доктор Маркус Нипков  
в сотрудничестве с Георгом Фидлером, Маркус Хандшу,  
Доктор Мартин Шнейдер-Якоб и Рихард Шнейдер

**Редакторы:** Брита Демер, Надя Нолен, Ехен Хеймберг

**Переработанная редакция:** Доктор Маркус Нипков, Беатрих Лосем, 2-ая редакция 2006

**Макет:** Дубовый коленкор, Аня Эйхен, Бонн

**Перевод:** Ан Грош

**Производство/Бумага:** Общество с ограниченной ответственностью,  
Cologne/Печать на бумаге высшего качества

**Фото:** Х. Лофер (Обложка), М. Глогер (стр. 1), Д. Ланге (стр. 2), С.  
Лемес (стр. 3 слева), Н. Мау (стр. 3 справа), К. Ф. Гаугель  
(стр. 4 вверху), W. Фельд (стр. 4 внизу; стр. 7), Д. Хаас (стр.  
5 вверху +внизу; стр. 6 вверху +внизу; стр. 9; С. 10 внизу;  
стр. 11 вверху; стр. 12, стр. 20), Г. Фидлер (стр. 8 вверху  
+внизу; стр. 10 вверху; стр. 11 внизу)

**Обложка:** Electrocution on a power pole in the medium voltage range -  
Аист (*Ciconia ciconia*) в мгновении от падения на землю и от  
гибели

Эта брошюра была опубликована в пределах проекта “Исследования проблем, касающихся сохранения ареала крупных птиц, и опасности их исчезновения в Центральной и Восточной Европе от воздействия высоковольтных линий, а также разработки эффективных технических решений по их защите”, курируемого Федеральным Министерством по вопросам Окружающей Среды, Сохранения Природы и Ядерной безопасности.

Во многих странах мира широкое распространение электричества стало повсеместным и по существу теперь считается нашим неотъемлемым стандартом жизни. В частности, протяженность воздушных высоковольтных линий электропередачи продолжает возрастать и охватывать все большие пространства. То, что при первом взгляде на это достижение должно быть благом для человечества, несет реальную угрозу диким животным, из-за того, что данной проблеме уделялось слишком мало внимания в прошлом. Различные конструкции опор и самих линий электропередачи могут наносить птицам фатальные раны и приводить к их гибели. Последнее, практически, справедливо для крупных птиц, таких как аисты и другие хищные птицы.

Евразийские пути миграции птиц, по большей части, концентрируются в тех регионах мира, в которых очень сильно развита сеть высоковольтных линий электропередачи. Мы, таким образом, вынуждены признать ответственность государств, расположенных в Центральной, Западной и Восточной Европы с тем, чтобы минимизировать потенциальные риски для многих подвергающихся опасностям видам птиц.

Число государств, которые уже ввели в жизнь законодательство о защите птиц от рисков, связанных с воздействием на них высоковольтных воздушных линий электропередачи, все еще мало. Один положительный пример - это Федеральный Акт о сохранении природы в Германии, который был недавно доработан поправками и вступил в силу в апреле 2002 года. Согласно этому закону «все вновь проектируемые воздушные линии электропередачи средних классов напряжения должны быть оборудованы устройствами для предупреждения посадки птиц на опоры. Опоры и другие технические средства линий такого класса напряжения, находящихся в настоящее время в эксплуатации, представляющие

угрозу для птиц, должны быть в течение следующих десяти лет реконструированы с тем, чтобы полностью исключить от них угрозу для безопасности птиц». Если мы не достигнем реально осуществимых в деле защиты птиц соглашений и не достигнем прогресса на практике в этой проблеме, наши усилия обеспечить эффективную защиту для миграционных потоков птиц так и останутся фрагментарными усилиями. Совместно с Федеральным Министерством по вопросам Окружающей Среды, Сохранения Природы и Ядерной Безопасности «НАБУ» было подготовлено решение по электропредупреждению об опасности гибели птиц на воздушных линиях электропередачи для 7-ой партийной Конференции Конвенции по сохранению миграционных видов диких животных (СМС). На Конференции присутствовали делегаты из более чем 80 партий. Конференция разработала предложения, основанные на применении научных и практических методов и средств, описанных в этой брошюре. На Конференции были приняты технические стандарты, касающиеся принятия более приемлемых с точки зрения защиты птиц конструктивных решений, а также необходимости снижения класса напряжения высоковольтных электроэнергетических объектов. Министерство «НАБУ» и все читатели журнала «Жизнь птиц» надеются, что эти усилия будут в ближайшие годы решительно и широко поддержаны во всем мире. Решения, направленные на защиту птиц, в том виде как они представлены здесь, демонстрируют ясный путь, который приведет к эффективному снижению фатального количества гибели птиц, вызванного воздействием электросетевых объектов, при условии, если наши правительства, электроэнергетические компании и мы сами, как защитники природы, будем действовать совместно.



  
Olaf Tschimpke • President, NABU



Во всем мире электроэнергетические компании поставляют электричество своим потребителям через сеть воздушных высоковольтных линий электропередачи. Во многих регионах, таких как Центральная и Восточная Европа, эта сеть стала даже более плотной за прошедшие декады времени. Высоковольтные линии электропередачи – и даже более низкого класса напряжения и, в частности, опоры линий представляют огромную опасность для птиц, особенно в момент их миграции. Многие птицы предпочитают опоры линий в качестве мест для гнездования или насеста. Опасна или не опасна опора линии для птицы зависит от реальной конструкции опоры. Опоры линий в диапазоне среднего класса напряжения (от 1 кВ до 60 кВ) конструируются с близко расположенными распорками между стволем опоры и, соответственно ее траверсой и проводами линии или другими находящимися под напряжением частями линии. В таких случаях птицы, когда садятся на опору или слетают с нее могут замкнуть электрическую цепь между токовым участком и заземляющим электродом, что буквально убивает их. Но даже сидящие как на насесте птицы могут быть убиты, как только их крылья коснутся находящихся под напряжением частей линии.

*Электрическое воздействие ВЛ – всемирная угроза для птиц Грифф (*Gyps fulvus*) своими чрезвычайно длинными крыльями прикоснулся, по крайней мере, к одному из находящихся под напряжением проводов линии и вызвал короткое замыкание.*

Главным образом крупные птицы, такие как аисты и другие хищные птицы, являются наиболее зависимыми от типа конструкции опор линии, однако даже очень мелкие виды птиц, например, домашние воробьи (*Passer domesticus*) могут быть подвержены электрическому воздействию линий электропередачи. Многочисленные исследования документировано подтвердили, что действие электрического тока линий всегда являлось одной из самых частых.

Смерть, вызванная действием тока короткого замыкания: Если крылья птицы перекрывают промежуток между проводами, находящимися под напряжением различного значения, то электрический ток протекает через ее тело – сильно сжигает и парализует его, что для птицы может быть фатальным.

Смерть, вызванная падением на землю: Смерть от падения на землю является более частым случаем, чем смерть от действия тока короткого замыкания и она случается, когда перекрывается промежуток между проводом и заземленным телом опоры линии. Это происходит, когда тело птицы само или гнездовой материал контактируют с находящимися под током частями линии. Близкое расположение и высокая влажность могут также увеличивать риск возникновения электрического искрения (“электрической дуги”). Даже, когда птица испражняется такой контакт может быть фатальным для нее.

причин гибели среди большого числа видов птиц во всем мире. Так называемые «флагманские виды» птиц в экосистеме, такие как белый и черный аисты, испанский имперский орел, малый крапчатый орел (*Aquila pomarina*), большой крапчатый орел (*Aquila clanga*), и степной орел (*Aquila nipalensis*) находятся в зоне наибольшего риска. Большинство видов птиц гибнет в пределах действия статуса высочайшей консервации, зафиксированного списочно в Приложениях к «Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных», также известной как «Боннская Конвенция».

### **Виды птиц, подвергающиеся опасности.**

Последние данные, подготовленные экспертами «НАБУ» в странах Центральной и Восточной Европы, показывают насколько велик риск гибели птиц от линий электропередачи. Взглянув на Эстонию, Польшу, республику Чехию, Словению и Хорватию мы обнаруживаем целых 42 вида птиц в списках I и II Приложений Боннской Конвенции, которые находятся под угрозой. Поражения птиц током воздушных линий электропередачи среднего класса напряжения является главной причиной гибели белых аистов (*Ciconia ciconia*). Посадка птиц на опоры составляет приблизительно 16 процентов таких случаев, а опасность непосредственного электрического воздействия составляет приблизительно 84 процента таких случаев опасного электрического воздействия воздушных линий электропередачи с опорами устаревших

конструкций. 22 вида птиц всегда классифицируются как виды подверженные рискованной электрической опасности (смотри таблицу на стр. 18-19).

Казахстан дает хороший пример сооружения линий электропередачи с опорами чрезвычайно благоприятными для посадки на них птиц. В природных условиях на озере Тенгиз обитают бесчисленные колонии птиц, однако из этого количества, 200 пустельг, 48 степных орлов, два испанских имперских орла, один белохвостый орел и один черный гриф, как зафиксировано, погибли в течение только октября 2000 года на трассе одиннадцати километров воздушной линии электропередачи среднего класса напряжения.

Изучение популяции и биологии птиц с применением техники телеметрии показало исчезновение следов проживания крупных птиц, из-за проходящих на их путях миграции высоковольтных воздушных линий электропередачи, например это касается орлиной совы (*Bubo bubo*) в Норвегии и бонельского орла (*Hieraetus fasciatus*) в Испании. Эти исследования подтвердили, что во многих районах электроопасность воздушных линий электропередачи является одним из значительных рисков для крупных птиц и их популяций.

*Не только опоры высоковольтных линий представляют летальную угрозу для жизни птиц. Птицы гибнут от столкновения с высоковольтными линиями электропередачи или сильно ранятся и таким образом погибают от полученных ран. Птицы, мигрирующие в ночное время, особенно подвержены угрозам своим жизням*



Низкая степень осознания проблемы высокой смертности птиц от электрического воздействия высоковольтных воздушных линий электропередачи приводит к безудержному росту все новых и новых линий. Только небольшое число электроэнергетических компаний обращает внимание на эту проблему, хотя отключения линий из-за птиц очень затратны. Информация о поражениях птиц током воздушных линий и проблемы, связанные с их посадкой на линии, - не являются в настоящее время для электроэнергетических компаний новостью, поскольку еще в начале 20-ого столетия эта тема ставилась в повестку дня. В 3-ем номере немецкого журнала «Защита птиц» в 1913 году в Гамбурге инженер Херман Ханле, опубликовал статью, «Электричество и защита птиц», в которой он описал разрушающее воздействие электрического тока на садящихся на линии птиц. Вывод, который он сделал тогда, актуален и сегодня: «Достаточно справедливым будет поддержать электроэнергетические компании в их стремлении сократить число гибнущих птиц путем, например, установки на линии изолирующих кожухов, но так, чтобы компании в любом случае не ухудшили свое финансовое положение.» Ханле рекомендовал, чтобы «электроэнергетические компании разрабатывали эффективные средства



*Деревянные опоры могут стать реальной угрозой для птиц, так как в дождливую погоду они теряют свои изолирующие свойства.*

защиты для диких птиц с таким расчетом, чтобы эти устройства после установки на линиях сразу же входили в эксплуатацию.» Даже тогда он подчеркивал, что решения, основанные на кооперации, будут в интересах промышленности, так как позволят избежать отключений линий и повреждений электроэнергетического оборудования. Фактически это был первый можно сказать принятый регуляционный акт по «Предотвращению рисков гибели диких птиц». Он предусматривал введение нескольких стандартов, касающихся технических условий сооружения высоковольтных воздушных линий электропередачи. Если ввести в практику хорошие личные контакты между обществами защиты птиц и электроэнергетическими компаниями, то риск электропоражения диких птиц на опорах высоковольтных воздушных линиях электропередачи существенно уменьшится. Деревянные опоры для линий среднего класса напряжения в отличие от стальных и металлических опор применялись потому что они, по крайней мере, в сухую погоду не заземлялись.



*Своими чрезвычайно длинными крыльями белый аист перекрыл изоляторы и был поражен электрическим током, который прошел через его тело.*



За последние несколько десятилетий конструкции опор линий электропередачи среднего класса напряжения претерпели существенные изменения. Опоры изготавливались из токопроводящих материалов (сталь и металл), а три фазных провода линий обычно монтировались на одинаковой высоте (в одной и той же плоскости). В некоторых конструкциях линий среднего класса напряжения поддерживающие гирлянды изоляторов крепились ниже траверсы, то есть так же, как это обычно проектируется в высоковольтных линиях электропередачи. Данный тип конструкции относительно приемлем для посадки птиц. Тем не менее, в большом числе вновь сооружаемых высоковольтных линий вертикально расположенные сверху траверсы. Крупные птицы, садясь на опоры такого типа – часто называемые “опоры убийцы”, могут легко касаться крыльями находящихся под напряжением проводов. Эти опоры линий являются главными виновниками огромных потерь многочисленных видов птиц, особенно в Восточной Европе, являющейся одной из самых значительных территорий большого риска для большинства видов птиц.

*Даже птицы более мелких размеров, чем этот канюк (*Buteo buteo*) находятся под угрозой линий электропередачи. Хотя он всего 25 см по высоте, вертикально расположенные изоляторы на опоре высоковольтной линии (смотри рисунок) опасны при его посадке на траверсу.*



*Этот краснолапчатый сокол (*Falco tinnunculus*) потерял свои когти и правое крыло после контакта с данной опорой линии*

Большинство пораженных током птиц падают с опор и если электрическим током их не убило сразу, они получают серьезные или фатальные повреждения от падения. Поверхностные признаки повреждений едва заметны и без профессиональной помощи трудно различимы. Птица, по-видимому, также имеет и внутренние повреждения.



### **Невидимые жертвы**

Многие из упавших птиц быстро становятся жертвами хищников, таких как лисицы, и мародеров. Только небольшая часть птиц может быть найдена висящими на опорах или на земле, там, где они упали. Таким образом, оценить число пораженных электрическим током птиц достаточно трудно.

*На выжженных перьях пустельги ясно видны отметины от действия электрического тока. В большинстве же случаев очень трудно обнаружить такие внешние признаки поражения.*

*Перья этой пустельги (*Falco tinnunculus*) поражены током электрической дуги. Перья птиц зачастую при этом загораются и птицы горят словно факелы. Когда птицы падают на землю, они похожи на объекты, уничтожаемые опустошительным греческим огнем. Электроэнергетические компании могут в связи с этим столкнуться с повреждениями своих линий, вызванными падающими горящими птицами, и потребовать за это компенсацию.*



В настоящее время нет законных оснований утверждать, почему одиночная птица должна быть убита при контакте с опорами любой конструкции воздушных линий электропередачи. В самом деле, нет недостатка в ассортименте доступных технических средств, обеспечивающих защиту птиц. Одним из самых надежных способов избежать потерь птиц является, например, прокладка линий электропередачи среднего класса напряжения под землей. Некоторые компании в Германии решили несколько лет назад, что новые высоковольтные линии электропередачи не должны строиться над землей, а прокладываться только под ее поверхность (например, Шлезваг АГ в земле Шлезвиг-Хольштейн и Энерги - обеспечение Везерэмс в Северной части земли Нижняя Саксония). Применение изолированных проводов для линий низкого класса напряжения должно стать постоянной практикой для линий среднего класса напряжения. Изоляторы тогда больше не потребуются, поскольку провода, например, могут крепиться непосредственно к опорам. Следовательно, птицы больше не будут подвергаться риску воздействия электрического тока линий.

### **Новый параграф в программе защиты птиц**

Самое важное техническое требование в отношении обеспечения безопасности птиц на воздушных линиях электропередачи среднего класса напряжения состоит в том, чтобы “траверсы, изоляторы и другие части высоковольтных линий конструировались с таким расчетом, чтобы птицы не имели возможности гнездиться вблизи находящихся под напряжением высоковольтных линий, представляющих для них огромную опасность”. Министерство НАБУ постоянно предусматривало выполнение этого требования и в 1985 году включило в качестве нового пункта в программу действия параграф о защите птиц относительно технических норм по проектированию высоковольтных линий (VDE 0210, 1985, раздел 8.10 Защита птиц) в Германии. После принятия в программе параграфа о защите птиц электроэнергетические компании сразу же проявили интерес к разработке.



*Белый аист, как на насесте, стоит на безопасном месте. Изолированный провод крепится непосредственно к опоре.*



*На этой опоре сначала в качестве устройства для защиты птиц применялись отражающие стеклянные шары, которые потом были заменены на отвлекающие птиц от посадки устройства. Эти устройства стояли до тех пор, пока с третьей попытки изоляторы не были закрыты литыми пластическими кожухами.*

Указанные устройства все еще находят применение и даже приняты в эксплуатацию некоторыми европейскими странами, например, Швейцарией. Цель настоящих разработок – помочь компаниям избежать стоимостных затрат в разработке технических средств защиты птиц, которые уже давно протестированы и широко представлены на рынке.

Опоры линий и опоры линий, которые довольно безопасны для птиц:

- Напряжение больше, чем 60 кВ (высоковольтные линии)
- Напряжение ниже, чем 1 кВ (низковольтные линии)

*Мигрирующие аисты используют опоры высоковольтных линий в качестве мест для отдыха. Четыре молодых аиста, показанные здесь, спокойно и безопасно стоят на опоре высоковольтной линии с поддерживающими изоляторами.*



Были разработаны различные типы устройств, отпугивающих птиц, тем не менее, зачастую они не были достаточно эффективными средствами.

При условии, что пространство между вероятным местом гнездования и находящимися под напряжением частями линии составляет больше, чем 60 см, можно считать опоры линий среднего класса напряжения относительно безопасными для птиц. Оптимальным решением будет при этом подвеска проводов линии на длинных гирляндах подвесных изоляторов. Оба конструктивных типа применялись в течение последних от 20 до 30 лет.

Хотя, во многих странах электрические компании все еще проектируют и устанавливают опоры линий среднего класса напряжения, которые представляют большую угрозу для птиц. Вертикально расположенные изоляторы могут быть смертельными для птиц, если зазор между проводами линии и траверсой опоры узкий. Крупные птицы будут искать опоры с траверсами вертикально расположенными изоляторами для гнездования и риск контакта с близко расположенными находящимися под напряжением проводами будет велик, так как имеется опасное место, с которого птица может упасть на землю, если части ее тела коснутся заземленного провода.

### **Самые опасные конструкции опор линий:**

- С вертикально установленными изоляторами.
- С проводами линий расположенными на расстоянии менее чем 140 см.
- С проводами линии, смонтированными на траверсе соответственно, на оголовнике опоры с опорными изоляторами или подвесными изоляторами (с зазорами менее, чем 60 см). Это применимо к другим находящимся по напряжению частям линии.
- С порталными опорами, если птица свободно может перекрыть воздушный зазор.



Линии электропередачи, проложенные вдоль линий железных дорог могут также создавать угрозу птицам. В Германии основные усилия в настоящее время направляются на создание устройств, обеспечивающих защиту птиц, и снижение негативного влияния воздушных линий электропередачи.



*Провод находящийся под напряжением линии электропередачи прикреплен к оголовнику опоры. Чтобы уменьшить опасное влияние на провод линии электропередачи в районе оголовника опоры надевался потом изоляционный кожух длиной 130 см.*



*Также в Восточной Европе широко применялось следующее: оголовник опоры линии отделялся от находящихся под напряжением частей только очень коротким изолятором.*



*Безопасна только опора линии с подвесными изоляторами. Меры по снижению опасности поражения птиц током высоковольтных линий дадут реальный эффект только в том случае, если они проводятся постоянно и в большом масштабе.*

Мигрирующих птиц не останавливают национальные границы. Пути Евразийской миграции птиц концентрируются в регионах с сильно развитой и разветвленной сетью воздушных высоковольтных линий электропередачи. Можно сказать, что государства в Центральной, Западной и Восточной Европы полностью несут свою ответственность за введение глобальных усилий по защите видов птиц.

Все эффективные усилия, которые предпринимаются в данном районе по защите миграционных потоков различных видов птиц будут, однако, тщетны, если мы не достигнем

соглашений по нормативным актам о правилах перехода национальных границ. Однако число государств, которые легализовали работу по защите птиц на высоковольтных линиях электропередачи, все еще мало. Прогресс на региональных условиях был достигнут благодаря объединенным усилиям волонтеров, правительственных агентств, электроэнергетических компаний и производителей. При этом, настоятельный запрос к мировому электроэнергетическому сообществу состоит в том, что угрозы смертей птиц на линиях электропередачи неумолимо возрастают и необходимы огромные усилия в этой части, если мы хотим свести к минимуму эту угрозу.

***Шаг в правильном направлении:*** Для республики Германия с апреля 2002 года действует Федеральный закон о сохранении природы. В его новом 53-ем параграфе "Защита птиц на высоковольтных линиях" говорится: "Вновь сооружаемые опоры высоковольтных линий и другие электроэнергетические объекты должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключалась возможность опасности поражения при посадке на них птиц. Меры по снижению этой опасности должны быть приняты на существующих опорах и других технических устройствах воздушных линий электропередачи среднего класса напряжения в течение следующих десяти лет(...)"



*Эти два молодых аиста безопасно расположились на линии, поскольку на изолятор был надет литой пластиковый кожух. Электрическая опасность для птиц заметно снизилась в тех районах, где были приняты защитные меры от поражения птиц током линий.*



■ Чтобы в будущем полностью защитить птиц от риска электрического воздействия высоковольтных воздушных линий электропередачи НАБУ призывает политиков и электроэнергетические компании в своей деятельности строго следовать разработанной министерством программе и придерживаться списка следующих технических направлений:

**1.** Самая настоятельная задача противостоять и в долгосрочной перспективе минимизировать угрозу гибели птиц от воздействия высоковольтных воздушных линий электропередачи.

**2.** Мы поэтому рекомендуем, чтобы все государства обязательно согласились ввести технические стандарты на новые конструкции опор воздушных линий электропередачи среднего класса напряжения, кроме того, усовершенствовать конструкции существующих опор-убийц и, более того, провести законодательно легализацию изолирующих кожухов для защиты птиц, надеваемых на линии электропередачи.

**3.** Для того чтобы защитить мигрирующих птиц, в частности, на вновь сооружаемых опорах линий электропередачи и других технических электроэнергетических объектах среднего класса напряжения на них должны быть смонтированы устройства для защиты птиц.

**4.** Существующие опоры линий и другие технические объекты должны быть реконструированы с таким расчетом, чтобы обеспечить гарантию защиты птиц от электрического воздействия.

**5.**

Там, где это возможно, линии электропередачи среднего класса напряжения должны быть проложены под землей, так как такие линии являются самыми безопасными для птиц и впоследствии это позволит избежать потерь многих их видов.

**6.**

Высоковольтные линии должны быть отведены от зон, где регулярно пролетает на низкой высоте большое количество птиц (береговые линии, топографические узкие места, места гнездования колоний птиц).

**7.**

Волонтеры, орнитологи, электроэнергетические компании и политики должны кооперироваться с целью обеспечения эффективного снижения угрозы электрического воздействия воздушных линий электропередачи.

**8.**

Мы рекомендуем, чтобы эти предложения, разработанные министерством НАБУ (партнер журнала «Жизнь птиц» в Германии), и его партнерские организации при поддержке Федерального министерства по Сохранению Окружающей Среды и Ядерной Безопасности, как они представлены в этой брошюре, обсудили проблему на предмет того, чтобы в будущем исключить в определенной степени посадку птиц для гнездования в местах, близко расположенных к находящимся под напряжением высоковольтным воздушным линиям электропередачи.

Конструкции определенных типов опор и расстояния между проводами, применяемые на линиях среднего класса напряжения, могут, в частности, увеличивать риск гибели крупных птиц на линиях.

Далее описываются самые широко распространенные в мире типы опор линий, их потенциальные риски и шаги, направленные на снижение степени электроопасности линий. Материалы

этой брошюры подготовлены на основе стандартов, разработанных Немецким Объединением Электростанций (1991), а также исследований, проводимых Национальной Рабочей Группой по Электропредупреждению опасности линий Германского Общества Защиты Природы «НАБУ» (2002).

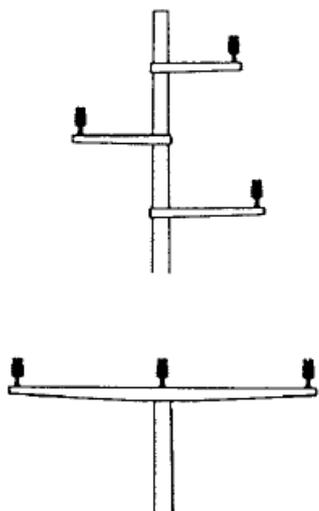
Безопасность установок зависит в первую очередь от того как

- изоляторы закреплены на опорах и от применения изолирующих кожухов

## ОПОРЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ

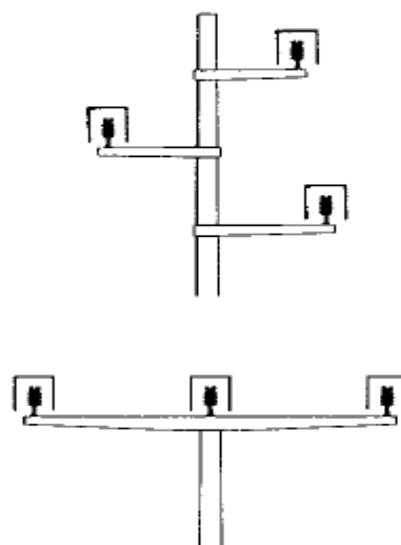
### Предлагаемые технические решения

Риск: Высокий



Опоры линий с вертикально расположенными изоляторами широко применяются в электроэнергетике и являются самыми электроопасными из всех типов опор. Зазор между проводами линии и траверсой небольшой, и в более старых конструкциях провода линии проходят сбоку от оголовника опоры.

### Предложенные технические решения

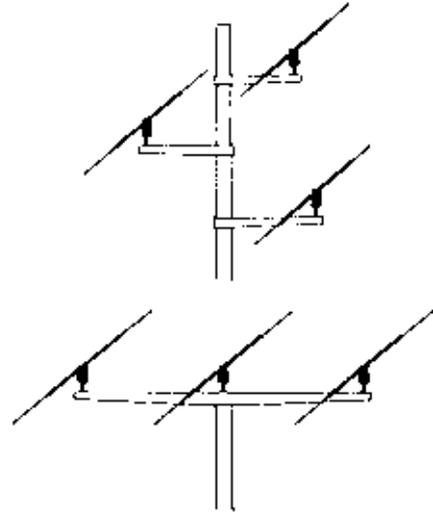
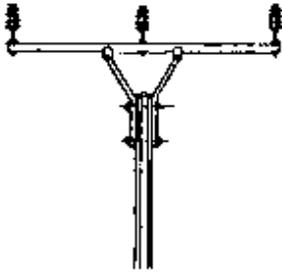


Высокая степень снижения электроопасности линий можно достигнуть за счет или (а) установки изолирующих кожухов из пластика длиной 130 см или (б) монтажа на проводах изолирующих трубчатых кожухов длиной 130 см. Провода высоковольтных линий целесообразно разносить на расстояние, по крайней мере, 140 см. Если это невозможно, то они должны быть изолированы специальными пластиковыми трубками.

## ОПОРЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ

### Предлагаемые технические решения

Риск: Высокий

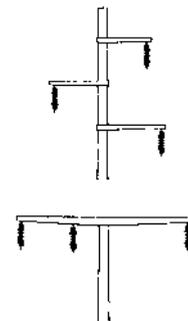
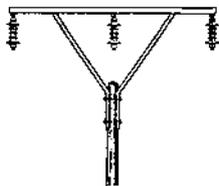


В мокрую погоду деревянные опоры с вертикальными изоляторами, а также заземленные опоры могут быть очень опасными. Оголовник безтраверсных опор должен быть расположен выше самого верхнего провода.

*Изолирующие трубки на проводах.*

Альтернативно, вертикально установленные на опоре изоляторы могут быть переконструированы на подвесной вариант.

## ОПОРЫ ЛИНИЙ С ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ

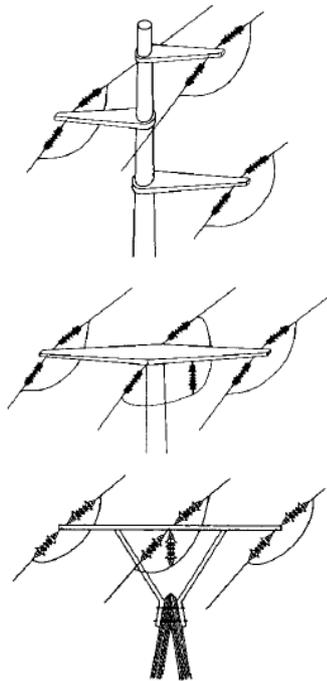


Опоры с подвесными изоляторами являются вполне безопасными, обеспечивая расстояние между вероятным местом гнездования (траверсой) до находящихся под напряжением частей (провода линии) 60 см.

Провода линии должны быть разнесены порознь, по крайней мере, на 140 см. Арматура, которая применяется для предотвращения электрической дуги («St.Elmos огонь» с обеих сторон изоляторов) не должна использоваться.

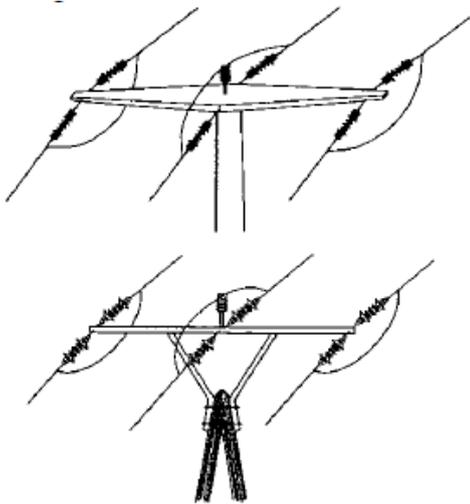
## АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ

РИСК: низкий



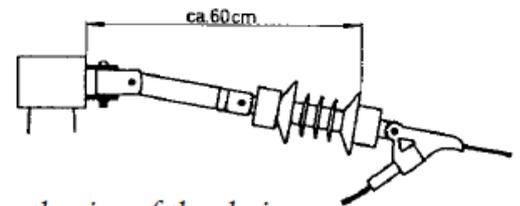
*Анкерные опоры с проводами линий, расположенными ниже траверсы*

Риск: высокий



*Анкерные опоры с проводами линий, расположенными выше траверсы*

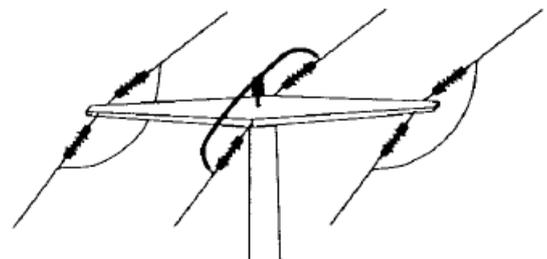
## Предложенные технические решения



*Lengthening of the chain*

Для безопасности птиц на анкерных опорах длина изолирующей цепочки от провода до опоры должна быть не меньше 60 см. Для опасных конструкций опор длина изолирующей части увеличивалась. В вариантах, где провода линии располагались выше или слишком близко к траверсе, применялись изолирующие трубки. Опоры для пересекающихся линий проектируются таким же образом.

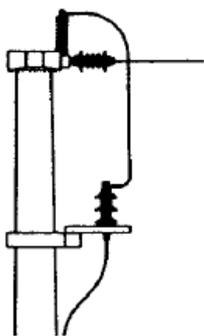
## Предложенные технические решения



*Изолирующий кожух или изолирующая трубка*

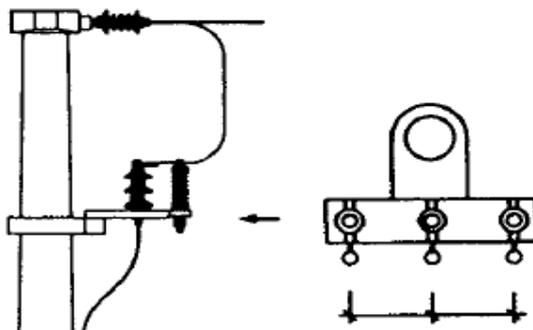
## КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ И ПОДСТАНЦИОННЫЕ ОПОРЫ

Риск: низкий



*Концевые опоры*

### Предлагаемые технические решения

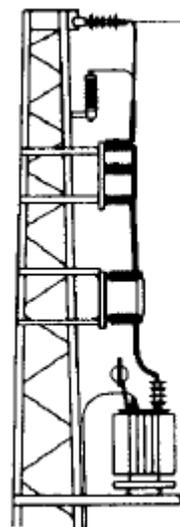
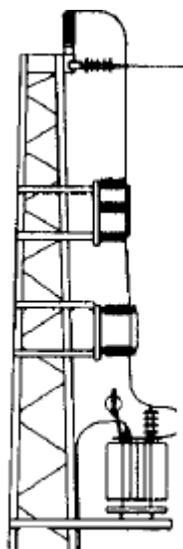


*Концевые опоры*

Зачастую реакторы сверхвысокого напряжения расположены на оголвниках концевых опор и подстанционных опор. Эту огромную угрозу для птиц можно избежать, если реактор сверхвысокого напряжения расположить ниже траверсы, а все открыто расположенные контакты проводов изолировать изолирующим трубчатым кожухом. На подстанционных опорах все контакты, расположенные непосредственно выше коммутационного аппарата (разъединителя), а также между коммутационным аппаратом и трансформатором должны быть, вероятно, подвергнуты обработке. Оборудование, применяемое для предотвращения электрической дуги не должно устанавливаться (мера, снижающая степень риска для птиц: демонтаж такого оборудования).

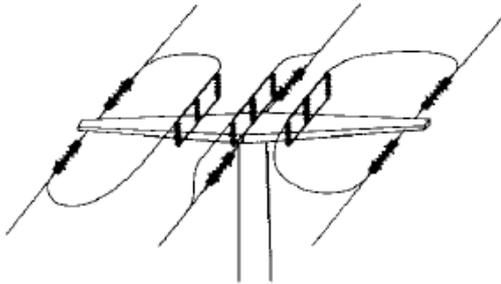
### Предлагаемые технические решения

Риск: низкий

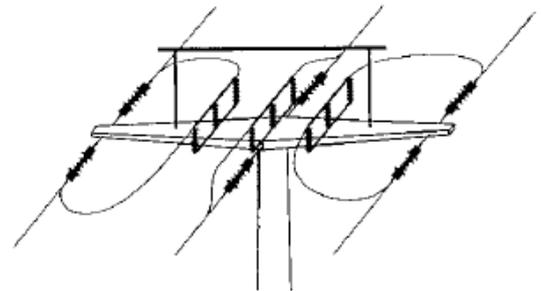


## КОММУТАЦИОННЫЕ ОПОРЫ

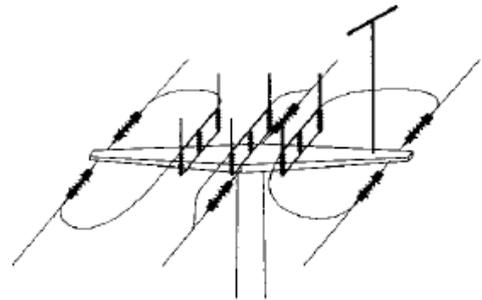
Риск: высокий



### Предлагаемые технические решения



а) Изолированные места гнездования птиц



б) Изолированные места гнездования птиц вдоль траверсы и акриловые стеклянные стержни

Коммутационные опоры наиболее безопасны, если коммутационное оборудование смонтировано на них ниже траверсы. В противном случае меры по снижению безопасности посадки на эти опоры птиц будут затруднены и высокую безопасность птиц не удастся обеспечить. Если кожух смонтировать невозможно, должны быть протестированы другие различные технические решения.

Изолированные места гнездования птиц оборудуются: (а) Вдоль траверсы или (б) на ее грани. Изолированные места должны быть как можно длиннее и иметь шероховатую структуру. Монтаж акриловых стеклянных стержней выше коммутационного оборудования. Стараться предотвращать гнездование птиц на опорах. Дополнительная безопасность достигается увеличенными расстояниями между фазами и изоляцией посредством трубчатого кожуха.

В следующей таблице указаны виды птиц, которые находятся под угрозой электрического воздействия воздушных линий электропередачи; данные, приведенные в таблице основаны на исследовании, выполненном Немецким Союзом Защиты Природы «НАБУ» (2002) в странах Центральной и Восточной Европы. Смелая печать: к выбранным видам птиц, подвергающимся опасности электрического воздействия линий, можно относиться критически.

Вид	Латинское название	Размер	Длина крыла	Статус	
				BeC	BoC
Клуша	Larus fuscus	52-60	135-150		
Степная чайка	Larus cachinnans	56-64	138-150		
Серебристая чайка	Larus argentatus	55-67	138-155		
Сизый голубь	Columba livia	31-34	63-70		
Клинтух	Columba oenas	32-34	63-69		
Вяхирь	Columba palumbus	40-42	75-80		
Кольчатая голубь	Streptopelia decaocto	31-33	47-55		
Горлица	Streptopelia turtur	26-28	47-53		
Сипуха	Tyto alba	33-35	85-93	II	
Филин обыкновенный	Bubo bubo	60-75	160-188	II	
Белая сова	Nyctea scandiaca	53-66	142-166	II	
Домовой сыч	Athene noctua	21-23	54-58	II	
Уральская неясыть	Strix aluco	37-39	94-104		
Длиннохвостая неясыть	Strix uralensis	60-62	124-134		
Ушастая сова	Asio otus	35-37	90-100	II	
Болотная сова	Asio flammeus	37-39	95-100	II	
Мохногий сыч	Aegolius funereus	24-26	54-62	II	
Щурка золотистая	Merops apiaster	27-29	44-49	II	
Сизоворонка	Coracias garrulus	30-32	66-73		
Удод	Upupa epops	26-28	42-46		
Обыкновенная каменка	Oenanthe oenanthe	14,5-15,5			
Черно-пегая каменка	Oenanthe hispanica	14,5		II	II
Белозобый дрозд	Turdus torquatus	23-24		II	II
Черный дрозд	Turdus merula	24-25		III	II
Дрозд-рябинник	Turdus pilaris	25,5		III	II
Певчий дрозд	Turdus philomelos	22		III	II
Дрозд-белобровик	Turdus iliacus	21		III	II
Дереба	Turdus viscivorus	27		III	II
Обыкновенный сорокопут	Lanius collurio	17		II	
Чернолобый сорокопут	Lanius minor	20		II	
Серый сорокопут	Lanius excubitor	24		II	
Красноголовый сорокопут	Lanius senator	17		II	
Сойка	Garrulus glandarius	33-34			
Сорока	Pica pica	44-48			
Кедровка	Nucifraga caryocatactes	32			
Галка	Corvus monedula	33			
Грач	Corvus frugilegus	46-47			
Черная ворона	Corvus corone	47			
Ворон	Corvus corax	55-65			
Скворец	Sturnus vulgaris	21			
Розовый скворец	Sturnus roseus	21			
Овсянка обыкновенная	Enberiza citrinella	16,5		II	
Просянка	Miliaria calandra	18		III	

[www.cms.int](http://www.cms.int)

Конвенция по сохранению миграционных потоков видов диких животных (Боннская Конвенция)

[www.nabu.de/vogelschutz/](http://www.nabu.de/vogelschutz/)

Защита птиц в Немецком Союзе Защиты Природы «НАБУ» Партнер журнала «Жизнь птиц» в Германии

[www.euronatur.de](http://www.euronatur.de)

Фонд Европейского Природного Наследия (Евонатур)

[www.birdsandpowerlines.org](http://www.birdsandpowerlines.org)

«НАБУ» - Рабочая группа по защите птиц от электрического тока линий



- **Фидлер, Г. (1999):** Об угрозе гибели белых аистов (*Ciconia ciconia*) от воздействия воздушных линий электропередачи в европейских государствах. В: (Издательстве): Шульц, Г. Белые аисты – шанс к спасению? Труды международного симпозиума по белым аистам, Гамбург 1996: 505-511.
- **Фидлер, Г., и А. Виснер (1989):** Гибель белых аистов на воздушных линиях электропередачи и - меры по их защите - В: (Издательстве.): Райвальд, Г., Дж. Огден и Х. Шульц «Белые аисты». Труды Международного Симпозиума по Сохранению Аистов, Хаас, Д. (1980): Угроза поражения электрическим током высоковольтных воздушных линий электропередачи наших крупных птиц - журнал Экология и Птицы, 2-ой Специальный выпуск : 7-57.
- **Немецкий союз защиты природы НАБУ, BAG Stromtod (2002):** Исследование проблем ударов электрическим током крупных птиц в Средней и Восточной Европе, а также предложения по решению данных проблем (неопубликованный отчет проекта).
- **Олендорф, Р. Р. Милер, А. и Р. Леман (Изд.) (1996):** Практические технические решения по защите крупных хищных птиц на высоковольтных воздушных линиях электропередачи. - Департамент художественных ремесел в 1996. Отчет, подготовленный по запросу общественности и распространенный исследовательским фондом крупных хищных птиц Эдисоновского Электрического Института, через Департамент Ветеринарной Биологии, Университет Миннесоты, святой Поль, Миннесота.
- **ОНЭ, Объединение немецких электростанций напряжением десятки Вольт (Изд.) (1991):** Защита птиц на воздушных линиях электропередачи напряжением выше 1 кВ. Раздел 8.10 “Защита птиц” в стандарте DIN VDE 0210/12.85. 2-ое издание. Издательство и общество по сооружению и эксплуатации электростанций с ограниченной ответственностью (ИОЭЛ.), Франкфурт на Майне, 16 стр.

