

Bird Protection Devices for Power Lines in the Middle Voltage Range Made by LLC "Eco-NIOKR"

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛЭП СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЭКО-НИОКР»

Tetnev S.G. (LLC "Eco-NIOKR", Ulyanovsk, Russia)

Тетнёв С.Г. (ООО «Эко-НИОКР», Ульяновск, Россия)

Контакт:

Сергей Геннадьевич
Тетнёв
ООО «Эко-НИОКР»
432071, Россия,
Ульяновск,
ул. Ватутина, 16
тел.: +7 927 270 24 47
факс: +7 8422 43 49 63
stetnev@yandex.ru

Contact:

Sergey Tetnev
LLC "Eco-NIOKR"
Vatutina str., 16,
Ulyanovsk,
Russia, 432071
tel.: +7 927 270 24 47
fax: +7 8422 43 49 63
stetnev@yandex.ru

Резюме

В статье излагается описание модельного ряда современных отечественных ПЗУ, разработанных и производимых в Ульяновске ООО «Эко-НИОКР». За пять лет создано восемь моделей птицевозащитных устройств, предназначенных для различных типов опор и способов крепления провода на изоляторах ВЛ 6–10 кВ. Автор также рассматривает случаи неправильного использования ПЗУ в связи с ошибками, допускаемыми энергетиками при выборе и монтаже устройств.

Ключевые слова: воздушная линия электропередачи, ВЛ 6–10 кВ, птицевозащитное устройство, ПЗУ, траверса, железобетонные опоры, ЛЭП, ООО «Эко-НИОКР».

Поступила в редакцию: 17.03.2012 г. **Принята к публикации:** 30.03.2012 г.

Abstract

The article describes the model range of modern bird protection devices (BPD), developed and made by the LLC "Eco-NIOKR" in Ulyanovsk. For five years, eight models of BPD have been designed for various types of electric poles and techniques of attaching wires to insulators that suspend the overhead power lines 6–10 kV. The author also examines the cases of incorrect use of BPD due to errors made by power engineers in the selection and mounting of devices

Keywords: power lines, PL 6–10 kV, bird protection devices, BPD, crossarms, concrete poles, LLC "Eco-NIOKR".

Received: 17/03/2012. **Accepted:** 30/03/2012.

Введение. История создания птицевозащитных устройств

Первые упоминания о птицевозащитных мероприятиях на ЛЭП относятся к началу прошлого века. Так, авторы немецкого пособия «Рекомендации по охране птиц при строительстве воздушных линий» (Хаас и др., 2003) сообщают: «Инженер Герман Хенле уже в 1913 г. выступил на III Германском орнитологическом конгрессе в Гамбурге с докладом на тему «Электричество и охрана птиц», в котором он убедительно описал проблему гибели птиц от удара током. Г. Хенле рекомендовал издать специальные требования, обязывающие владельцев ЛЭП обеспечивать достаточную защиту птиц от электропоражений. В итоге, впервые было выпущено предписание по предупреждению опасности для птиц, которое приведено в «Правилах строительства воздушных линий электропередачи». Уже тогда подчеркивалось, что такое решение отвечает интересам промышленности, поскольку оно позволит предотвратить аварии и повреждение оборудования.

Сотрудничество между защитниками птиц и электрическими компаниями впоследствии позволило разработать конструкции ЛЭП, которые лучше защищали птиц от удара током. В то время для

Introduction. History of creation of the bird protection devices

In the USSR in 1937, A. Formozov (1981) drew attention to the widespread events of bird mortality from electrocution on power lines.

The fundamentally new PL in the medium voltage range have begun to construct everywhere in Russia since 1960-s. Power lines were suspended by reinforced concrete poles with upright insulators, mounted on the metal grounded crossarm. All attempts to create effective bird protection devices (BPD) in the XX century in our country have been unsuccessful.

LLC "Eco-NIOKR" is a developer and manufacturer of BPD in Russia

LLC "Eco-NIOKR" was founded in Ulyanovsk in 2006. The basis of its activities is design, development, testing and production of BPD. Our BPDs have a success in prevention of bird electrocution in different parts of Russia from the Primorsky Krai to its western border. Collaborations with foreign countries are also developed.

The range of bird protection devices of LLC "Eco-NIOKR"

Eight models of BPD have been designed for five years. They are intended to mitigate

ЛЭП среднего напряжения применялись преимущественно опоры из дерева, которое, в отличие от предварительно напряжённого железобетона, является хорошей изоляцией, по крайней мере, в сухую погоду.

В СССР ещё в 1937 г. известный русский натуралист А.Н. Формозов (1981) писал: «Следует упомянуть о линиях высоковольтных передач, на проводах которых птицы погибают, вызывая короткие замыкания. Это явление настолько распространённое, что вызвало некоторые изменения в устройстве передач, имеющие целью сделать их безопасными и от птиц, и для птиц».

Несмотря на положительное решение проблемы, преемственность опыта не была обеспечена и впоследствии ситуация повторилась в значительно больших масштабах. С 60-х годов XX века начато массовое внедрение железобетонных опор для распределительных воздушных электролиний (ВЛ 6–10 кВ), где в качестве заземляющих элементов используется продольная арматура стоек, а заземлённые траверсы изготавливаются из угловой стали. Наибольшее распространение получили стойки типа СНВ-2,7 из вибрированного железобетона прямоугольного сечения с предварительно напряжённой арматурой, разработанные институтом «Сельэнергопроект». Металлическую траверсу образуют сваренные между собой горизонтальный и вертикальный уголки с приваренными к ним крючками и штырями (Арайс, Сталматис, 1977). Именно этот вид конструкций опор (с оголовком типа М-1 и его модификациями) оказался наиболее опасным для жизни птиц.

ООО «Эко-НИОКР» – разработчик и производитель отечественных ПЗУ

Общество с ограниченной ответственностью «Экологические Научно-Исследовательские Опытно-Конструкторские Работы» (ООО «Эко-НИОКР») было образовано в 2006 г.

Основу деятельности общества составляет конструкторская разработка, испытание и организация производства птицезащитных устройств (ПЗУ).

Мы не только производим наши защитные устройства, но и постоянно совершенствуем их, формируем модельный ряд конструкций, что позволяет по желанию заказчика произвести подбор защитных устройств по индивидуальным техническим параметрам конкретной электроустанов-

various types of pole and techniques of wires mounting to insulators on PL 6–10 kV.

The first model made in Ulyanovsk – BPD-6-10kV (рис. 1) was designed and was launched in 2007. The model showed good performance; according to opinion of electricians, “the device is ideal to install.” During four years of operating the power lines, retrofitted with this BPD, the bird mortality from electrocution has not been noted.

After the developing of better (more plastic in their construction) devices in 2009 and 2010, BPD-6-10kV has not been manufactured since 2011. The more modern and unified models BPD-6-10kV-K and BPD-6-10kV-M have replaced it.

BPD-6-10kV-U (fig. 2) is designed for mounting on upright insulators of anchor-angle poles, which crossarms are with six insulators.

BPD-6-10kV-D (fig. 3) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with dual fastening of the wire.

BPD-6-10kV-K (fig. 4) is designed for mounting on upright insulators of terminal and intermediate poles.

BPD-6-10kV-C (fig. 5) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with fastening of the wire with anti-vibration clamps CAH-10-1.

BPD-6-10kV-G (fig. 6) is designed for mounting on upright insulators of intermediate poles with wires that are fastened to the center of insulator.

BPD-6-10kV-M (fig. 7) is a unified model of BPD with increased length of the wire covering (1430 mm).

BPD-6-10kV-MG (fig. 8) is a corrugated plastic tube that is designed to insulate bare wires, as well as for use with BPD-6-10kV-M.

All the above BPDs have undergone the necessary bench and field tests (fig.9), approved for use by the Department of Ros-technadzor (Federal Service for Supervision of Environment, Technology and Nuclear Management) and by experts from Russian Bird Conservation Union.

The advantages and features of bird protection devices of LLC “Eco-NIOKR”

Maximum speed and ease of mounting

Most models of BPDs made by “Eco-NIOKR” are one-piece and do not require assembly for mounting on a pole. As a result there is a significant saving of time during the mounting.

ки. За пять лет производственной деятельности ООО «Эко-НИОКР» создано восемь моделей птицевозащитных устройств, предназначенных для различных типов опор и способов крепления провода на изоляторах ВЛ 6–10 кВ.

В состав нашего коллектива входят специалисты технического и естественнонаучного профилей. Это позволяет разработчикам устройств учитывать биологические особенности птиц и, тем самым, находить наиболее оптимальные конструктивные решения.

География наших работ не ограничивается лишь рамками Ульяновской области. Наши птицевозащитные устройства успешно спасают птиц в разных уголках России от Приморского края до её западных границ. Развиваются и зарубежные связи.

Специалисты ООО «Эко-НИОКР» готовы оказать содействие владельцам ЛЭП, органам власти и иным заинтересованным лицам в разработке ведомственных и территориальных программ по защите птиц от электричества, дать квалифицированную консультацию по вопросам проблемы «Птицы и ЛЭП».

Модельный ряд птицевозащитных устройств ООО «Эко-НИОКР»

Первая ульяновская модель ПЗУ-6-10кВ (рис. 1) была разработана и запущена в серийное производство в 2007 г. Именно она послужила прообразом для создания последующего модельного ряда птицевозащитных устройств.

Изначально ПЗУ-6-10кВ предназначалось для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с боковой вязкой провода. Модель показала хорошие эксплуатационные качества, по отзывам электромонтажников – «устройство идеально в монтаже».

За четыре года эксплуатации ЛЭП, оборудованных данным ПЗУ, случаев гибели птиц от электротока выявлено не было. Но данная модель, будучи идеальной для траверс промежуточных опор, обладала конструктивной несовместимостью по отношению к оснастке других видов опор (концевых, угловых, разветвительных). Поэтому, по мере появления более совершенных (конструктивно пластичных) устройств, в 2011 г. ПЗУ-6-10кВ было

Serviceability

The design of the device allows to open the hood by turning the BPD along the longitudinal axis, allowing control of the insulator and the wire during the examination, without disassembly of the device.

The main mistakes made during the BPD mounting

Specialists of “Eco-NIOKR” make regular examinations of their BPDs mounted on the power lines of different owners. During the examinations they reveal events and the reasons for the deviation from the normal state of BPDs. Our experience shows that the main reasons for deviations are: wrong choice of the model of BPD, wrong mounting of BPD, the uppermost wire being not insulated with BPD, mounting the BPD on nonstandard knots of wire fastening.

Wrong choice of the model of BPD

The model of BPD should be selected in strict accordance with the type of pole and configuration of crossarm, as well as a way of fastening the wire to the insulator (fig. 10–11).

Wrong mounting of BPD

The “User Manual” clearly describes the places, where the BPD should be fixed, and the required number of bands for fixing the BPD on the wire and the insulator. Sometimes electricians ignore the requirements of “Manual”, which leads to malfunction of the BPD, the device “falling” down or its deformation (fig. 12).

The uppermost wire is not insulated with BPD

There is a misconception that the uppermost wire is not harmful to birds (fig. 13). Absence of BPD on the uppermost wire is a violation of “Manuals”. For this violation the regulatory authorities can file a reasonable claim to the owner of power lines.

Mounting of BPD on nonstandard knots of wire fastening is shown in fig. 14.



Рис. 1. Птицевозащитное устройство ПЗУ-6-10кВ.

Fig. 1. Bird Protection Device BPD-6-10kV.

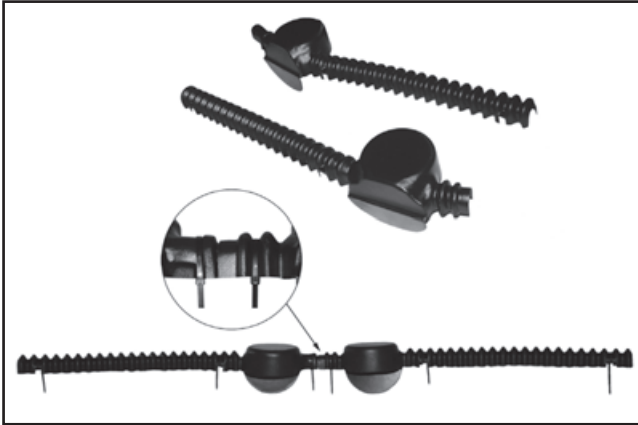


Рис. 2. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-У.

Fig. 2. Bird Protection Device BPD-6-10kV-U.

выведено из серийного производства и отныне находится в состоянии резервного изделия. На замену ему пришли современные и унифицированные модели птицезащитных устройств ПЗУ-6-10кВ-К и ПЗУ-6-10кВ-М.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-У (рис. 2) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы анкерно-угловых опор, траверсы которых оснащаются шестью изоляторами. Это устройство состоит из двух составных частей и имеет два капота (оголовка кожуха) – по одному на каждый изолятор, соответственно. При монтаже изделия не требуется его подгонка (подрезка гофр), что позволяет производить ускоренный и

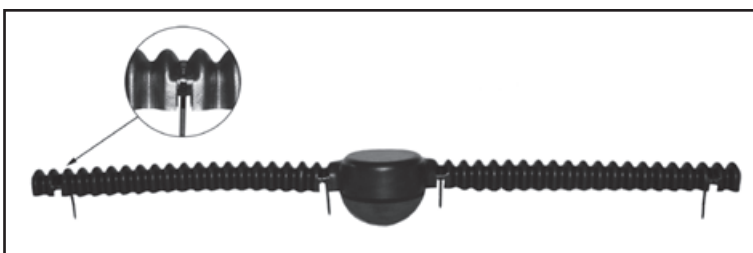


Рис. 4. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-К.

Fig. 4. Bird Protection Device BPD-6-10kV-K.

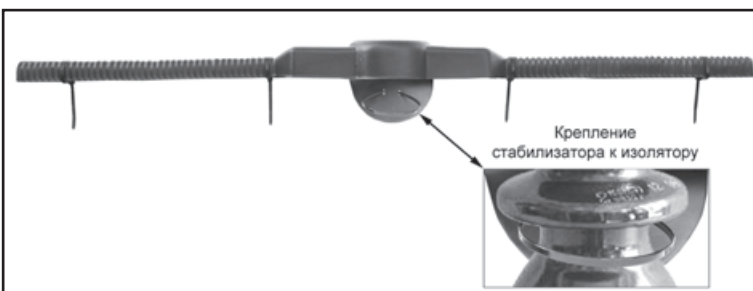


Рис. 5. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-С.

Fig. 5. Bird Protection Device BPD-6-10kV-C.

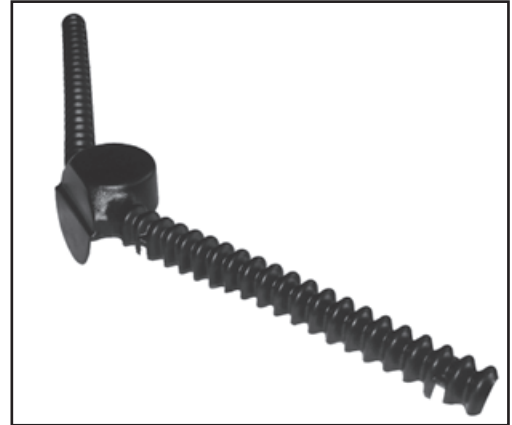


Рис. 3. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Д.

Fig. 3. Bird Protection Device BPD-6-10kV-D.

менее трудоёмкий монтаж. К тому же, данная модель экономически выгодна: стоимость трёх комплектов (на одну опору) ниже стоимости шести ПЗУ других модификаций в полтора раза.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Д (рис. 3) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с двойным креплением провода. Отличительной особенностью модели являются рукава, повторяющие изгиб провода при двойном креплении к изолятору. Монтажнику не приходится изгибать (деформировать) ПЗУ, что позволяет производить ускоренный и менее трудоёмкий монтаж.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-К (рис. 4) разработано и запущено в серийное производство в 2009 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы концевых и промежуточных опор. Отличительной особенностью модели, по сравнению с ПЗУ-6-10кВ, являются гибкие гофр-рукава, что позволяет осуществлять монтаж ПЗУ на концевых опорах и, благодаря этому, делает устройство универсальным.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-С (рис. 5) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Данная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с креплением провода на антивибрационных зажимах ЗАК-10-1.

ПЗУ-6-10кВ-С является эксклюзивной моделью птицезащитного устройства, на сегодняшний день аналогов данной модели на отечественном и зарубежных рынках нет.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Г (рис. 6) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Дан-

ная модель предназначена для установки на штыревые изоляторы промежуточных опор с головной вязкой провода. На сегодняшний день аналогов данной модели у других российских производителей нет.

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-М (рис. 7) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Данное устройство является унифицированной моделью птицезащитного устройства с увеличенной длиной закрытия провода (1430 мм) и предназначено для установки на штыревые изоляторы промежуточных, конечных и разветвительных опор. Устройство состоит из трёх частей: одного капота и двух гофр-рукавов. При необходимости устройство можно дооснастить



Рис. 6. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-Г.

Fig. 6. Bird Protective Device BPD-6-10kV-G.

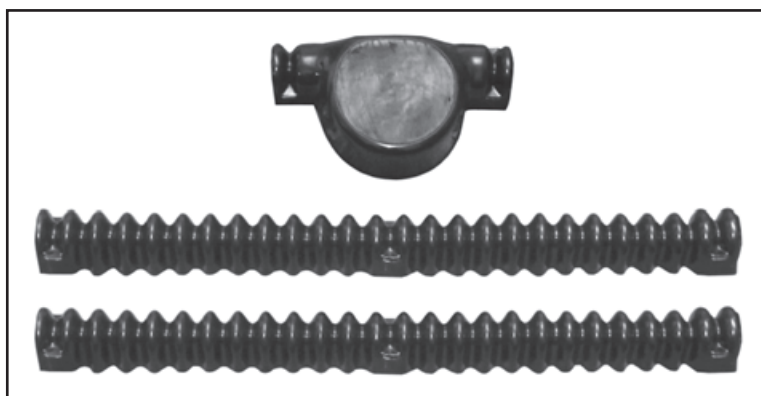


Рис. 7. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-М.

Fig. 7. Bird Protection Device BPD-6-10kV-M.

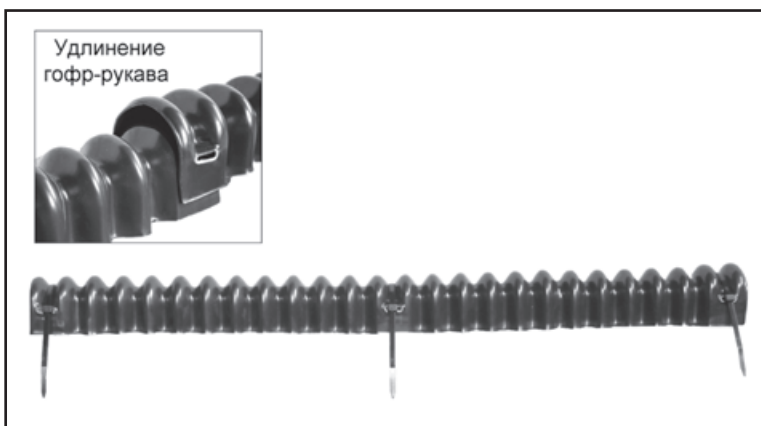


Рис. 8. Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-МГ.

Fig. 8. Bird Protection Device BPD-6-10kV-MG.

дополнительными гофр-рукавами для увеличения общей длины изделия либо для закрытия дополнительных отводов (разветвительная опора).

Птицезащитное устройство ПЗУ-6-10кВ-МГ (рис. 8) разработано и запущено в серийное производство в 2010 г. Устройство представляет собой гофр-рукав и предназначено для изоляции оголённого провода, а также для дооснащения птицезащитного устройства ПЗУ-6-10кВ-М.

Все вышеуказанные ПЗУ прошли все необходимые стендовые, натурные и полевые испытания (рис. 9) (сертификат соответствия №РОСС RU.АЯ52.Н07983), согласованы для установки Управлением Ростехнадзора и одобрены экспертами Союза охраны птиц России.

Министерство регионального развития РФ (исх. №7034СМ\08 от 16.03.2009 г.) рекомендовало своим территориальным органам госэкспертизы учитывать данную разработку при рассмотрении проектной документации.

Разработчик и изготовитель устройства – ООО «Эко-НИОКР» (РФ, г. Ульяновск). Все права защищены патентами: №86804; №103680; №103681; №103682.

Преимущества и отличительные особенности птицезащитных устройств ООО «Эко-НИОКР»

Максимальная быстрота и удобство монтажа

Экономические затраты владельцев ЛЭП на птицезащитные мероприятия, в основном, можно условно разделить на три категории:

1. Затраты на закупку птицезащитных устройств;
2. Монтажные работы;
3. Упущенная выгода как следствие отключения ЛЭП.

Для некоторых организаций, таких, как нефтедобывающие и горнодобывающие, упущенная выгода может быть гораздо более значительной по сравнению с непосредственными затратами на птицезащитные мероприятия. Затраты на монтажные работы – это тоже далеко не дешёвая статья расходов. Исходя из вышесказанного, сократить эти затраты можно только одним способом – сократить время монтажа птицезащитных устройств. Большинство моделей производства ООО «Эко-НИОКР» – цельные и не требуют сборки при монтаже на опоре. Это важное преимущество данных моделей, по сравнению с ПЗУ других российских производителей, изделия



Рис. 9. Натурно-стендовые испытания.

Fig. 9. Field-bench tests.



Рис. 10. Применение ПЗУ 6-10кВ вместо ПЗУ 6-10кВ-Д.

Fig. 10. Applying BPD-6-10 kV instead BPD-6-10kV-D.



которых являются сборными и состоят порой из пяти частей. Отсюда и значительная разница во времени, затрачиваемом на производство монтажных работ. Применяя птицезащитные устройства производства ООО «Эко-НИОКР», можно добиться существенной экономии средств на монтажные работы и значительно сократить время отключения ЛЭП. Таким образом, при комплексной оценке затрат на выполнение птицезащитных мероприятий, оказывается, что применение птицезащитных устройств производства ООО «Эко-НИОКР» в целом экономически более выгодно, по сравнению с ПЗУ других производителей.

Удобство последующего обслуживания

Ульяновские птицезащитные устройства имеют целый ряд конструктивных особенностей, дающих, по сравнению с ПЗУ других производителей, существенные преимущества при эксплуатации изделий.

Параметры капота выбраны таким образом, что при его установке юбка изолятора остается максимально открытой, что, в свою очередь позволяет производить полноценный **низовой осмотр**.

Конструкция устройства и упругость материала позволяют открывать капот путём поворота устройства вдоль продольной оси, что обеспечивает возможность контроля целостности изолятора и вязки провода **при проведении верхового осмотра, не прибегая к демонтажу самого устройства**.

Отдельного упоминания заслуживают такие отличительные свойства ульяновских ПЗУ, как отсутствие ловушек пыли, мусора и влаги, а также отсутствие ниш для устройства гнезд и убежищ животных (птиц, ос и др.), что позволяет исключить различные нарушения работы электроустановок.

Основные ошибки, допускаемые при монтаже ПЗУ

Специалисты ООО «Эко-НИОКР» производят регулярное обследование своих ПЗУ, установленных на ЛЭП различных потребителей, выявляя все случаи утраты кожухов либо их отдельных частей, комплектность крепёжного бандажа, а также случаи деформации устройств. При этом проводится выявление причин отклонения состояния ПЗУ от нормы. Как показывает опыт, основными причинами отклонений

Рис. 11. Применение ПЗУ 6-10кВ вместо ПЗУ 6-10кВ-С.

Fig. 11. Applying BPD-6-10kV instead BPD-6-10kV-C.



Рис. 12. Некомплектность крепёжного бандажа.

Fig. 12. Deficient bands for BPD fixing.



Рис. 13. Некомплектность ПЗУ на опоре.

Fig. 13. Deficient BPD on a pole.



являются несоответствующий выбор модели ПЗУ, неправильное крепление изделия, неоснащение птицезащитным устройством верхнего провода, установка ПЗУ на нестандартные узлы крепления проводов.

Несоответствующий выбор модели ПЗУ

Выбор модели ПЗУ должен производиться в строгом соответствии с видом опоры и конфигурации траверсы, а также способом крепления провода к изолятору (рис. 10–11). Все указания по применению содержатся в «Руководстве по эксплуатации» (Специальные птицезащитные устройства..., 2010).

Неправильное крепление ПЗУ

В «Руководстве по эксплуатации» чётко описаны места крепления и необходимое количество бандажа для крепления ПЗУ на проводе и изоляторе. Иногда монтажники пренебрегают требованиями Руководства, что приводит к неправильной работе ПЗУ, «сваливанию» устройства либо его деформации (рис. 12).

Не оснащение ПЗУ верхнего провода

Существует ошибочное мнение, что верхний провод не представляет опасности для птиц (рис. 13). Не оснащение ПЗУ верхнего провода является нарушением «Руководства по эксплуатации»: «ЛЭП (ВЛ 6–10 кВ) считается оборудованной ПЗУ, если птицезащитные устройства установлены на всех рабочих изоляторах, несущих оголённые провода» (п. 4.8.). По данному нарушению со стороны контролирующих органов может поступить обоснованная претензия владельцу ЛЭП.

Установка ПЗУ на нестандартные узлы крепления проводов

Показано на рисунке 14.

Литература

Хаас Д., Нипкоу М., Фидлер Г., Хандшу М., Шнайдер-Якоби М., Шнайдер Р. Осторожно: высокое напряжение! Рекомендации по охране птиц при строительстве воздушных линий электропередачи. NABU, 2003. 20 с. <<http://www.nabu.de/vogelschutz/electrocution-russisch.pdf>>

Формозов А.Н. Проблемы экологии и географии животных. М. Наука, 1981. 352 с.

Арайс Р.Д., Сталтманис И.О. Эксплуатация электрических сетей сельской местности. М., 1977. 280 с.

Специальные птицезащитные устройства: ПЗУ-6-10кВ-У и др. Руководство по эксплуатации. Ульяновск, 2010. 15 с.

Рис. 14. Невозможность установки ПЗУ на опоре.

Fig. 14. It is impossible to mount BPD on the pole.