



Опыт эксплуатации композитных опор ВЛ 110 кВ в ОАО «Тюменьэнерго»

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Умные воздушные линии: проектирование и реконструкция»
г. Санкт -Петербург

докладчик:
ведущий инженер Департамента
эксплуатации и ремонта
ОАО «Тюменьэнерго»
Поров Игорь Сергеевич

г. Сургут, 2014

Развитие электросетевого комплекса и повышение требований к надёжности электроснабжения электрических сетей требует разработки и применение новых, современных, конструкций опор и фундаментов для снижения сроков строительно-монтажных работ, снижение эксплуатационных затрат, повышения срока службы ВЛ. Электрические сети ОАО «Тюменьэнерго» расположены в сложных природно-климатических и инженерно-геологических условиях северных регионов ХМАО-Югры и ЯНАО, а также юге Тюменской области. Заболоченная труднопроходимая местность, грунты подверженные «морозному пучению» и многие другие природные и геологические факторы затрудняют выполнение работ на ВЛ.

Для выполнения строительно-монтажных, ремонтных и аварийно-восстановительных работ на территории Тюменской области в труднодоступных районах, где проезд большегрузной техники возможен только в зимний период (по «зимникам») требуются значительные временные, финансовые, материальные и человеческие ресурсы. Учитывая сказанное, возникла необходимость создания современных, транспортабельных, легких и долговечных опор из композиционных материалов, позволяющих оптимизировать эксплуатационные затраты.

ОАО «Тюменьэнерго» поставило перед ЗАО «ФЕНИКС-88» сложные, но выполнимые цели и задачи, такие как:

- Разработка и изготовление композитных опор с высокой удельной прочностью и малым весом, состоящих из малогабаритных модулей, обеспечивающих снижение транспортных расходов по доставке их к месту монтажа.
- Обеспечение высокой степени готовности к сборке и установке опор в полевых условиях.
- Обеспечение повышенного срока службы, стойкости к атмосферным воздействиям (экологичности опор за счет применяемых материалов).
- Уменьшение ширины полосы отвода занимаемой ВЛ, за счет применения изолирующих траверс с жесткой фиксацией проводов.
- Обеспечение вандалоустойчивости (опору невозможно разобрать, либо что-нибудь с неё снять).
- Обеспечение стойкости к низовому пожару.

Учитывая многолетний положительный опыт ЗАО «ФЕНИКС-88» по разработке и организации производства высоковольтных изделий и конструкций из композитных материалов, большой опыт их эксплуатации, научный и кадровый потенциал, владение методиками механических и электрических расчётов, поставленные задачи были решены: в результате НИОКР были разработаны и подготовлены к производству композитные опоры ЛЭП (одно- и двухцепные).

На проведенном 16.11.2012 года заседании Технического совета ОАО «Тюменьэнерго» были определены две линии электропередачи для опытно-промышленной эксплуатации композитных опор: одноцепная линия - ВЛ 110 кВ «Казанка-Дубынки» (3 опоры), и двухцепная - ВЛ 110 кВ «Беркут-Декабристов, Декабристов-Криволукская» (2 опоры) филиала ОАО «Тюменьэнерго» Тюменские распределительные сети. Композитные опоры установлены взамен дефектных промежуточных железобетонных опор 110 кВ: типа ПБ-110-5 №№160, 177, 178 и ПБ-110-2 №№65, 66 соответственно.

Конструктивное выполнение фундаментных решений было выполнено по аналогии с существующими на действующих ВЛ 110 кВ, с дополнительным укреплением фундаментов опор ригелями.



Сборка и монтаж композитных опор на месте эксплуатации осуществлялись ЗАО МК №54 «Сибирьэлектросетьстрой» в период с 10 по 30 июня 2013 года. Для осуществления контроля за правильностью сборки и установки опор на шеф-монтаж привлекались представители ЗАО «ФЕНИКС-88». Все работы выполнялись в соответствии с технологическими картами, с использованием спецтехники, специальных приспособлений и инструментов. Длительность сборки и монтажа опоры оказалась в 5 раз выше, чем типовой (до 12 часов) ж/б опоры, что несомненно является минусом и требует разработки мероприятий по снижению времени на сборку и повышению степени готовности опоры к монтажу.



Сложности сборки:

- для сборки опоры на земле требуется периодическое участие крана
- для стяжки модулей необходимо применение спец-лебёдки, которая не входит в комплект опоры
- требуется значительное количество работ по сверлению и выверке геометрии из-за отсутствия готовых технологических отверстий
- присутствует множество болтовых соединений
- в определенных случаях требуются дополнительные сварочные работы
- для правильной сборки опоры необходимо привлечение высококвалифицированного персонала (не исключены ошибки сборки в виду сложности сборочных единиц)



- Тем не менее, несмотря на определенные сложности на начальном этапе, в результате проведения опытно-конструкторской работы были созданы принципиально новые конструкции опор, изготовленные из композитных материалов, обладающие рядом преимуществ перед железобетонными, металлическими решетчатыми и стальными многогранными опорами.
- На сегодняшний день композитные опоры имеют высокую стоимость производства, в основе ценообразования которой лежит композитный материал и трудоемкость изготовления. Снижение стоимости композитных материалов, а также совершенствование технологии производства и сборки опор при их серийном производстве обеспечат их широкое применение при строительстве ВЛ 110 кВ в самых различных географических и климатических регионах.

Новые композитные опоры выгодно отличаются от существующих: они имеют малый вес, эстетичный вид, удобно транспортируются, обладают долговечностью, имеют меньшую ширину охранной зоны, вандалоустойчивы, способны противостоять значительным механическим нагрузкам и при этом не подвергаться разрушению.

	ПБ 110-2	ПК-110-2
Стойка опоры	СК-2 масса 4560 кг, общая длина 22,6 м диаметр снизу 560 мм	длина транспортная 10,5 м общая длина 29,5 м диаметр снизу 1000 мм
Изоляторы	ПС-70Д 48 шт.	опорные ОТПК 110 – 6 шт. подвесные ЛК 110 – 6 шт.
Общий вес опоры с изоляцией и арматурой	5250 кг	2282 кг
Сборка опоры занимает	Около 2 часов без применения спецтехники	Более 10 часов, с применением крана-манипулятора на период сборки
доставка	Спецмашина с наличием пропуса для провоза длинномерного негабаритного груза (3-4 штуки в машине)	Седелный тягач (8-10 штук в машине)
Бурение котлована	БКМ-302	Ямобур со спецголовкой диаметром 1200 мм или экскаватор
установка	Кран КС-35715 - 16тн., вылет стрелы не менее 18 м	Кран-45717 – 25тн., вылет стрелы не менее 25 м

После ввода в эксплуатацию обследование композитных опор производилось 1 раз в квартал. При обследовании установлено:

- Типовое закрепление стоек композитных опор в грунте достаточно для обеспечения их устойчивости, так как отклонение опор от вертикальной оси, пучение и усадка грунта не выявлены.

- Повреждений провода и грозотроса в поддерживающих зажимах не выявлено.

- Сопротивление контура заземления неизменно и соответствует норме (менее 10 Ом).

Огнестойкая обработка низа стойки отслаивается и в дальнейшем, возможно, утратит свои свойства; необходима разработка мероприятий по более качественной обработке, исключающей отслаивание защитного слоя.

Сегодня, композитные опоры эксплуатируются около года с момента установки, в связи с чем выводы пока делать рано, необходимо дальнейшее наблюдение в течение всего срока опытно-промышленной эксплуатации (2 года).

Несмотря на имеющиеся недостатки (стоимость опор, сложность сборочных и монтажных операций, дефект огнестойкой обработки), при дальнейшем совершенствовании технологии их изготовления, недостатки должны быть устранены, при этом внедрение композитных опор позволит применить новые решения в области проектирования, строительства и реконструкции ВЛ, базирующиеся на применении современных композитных материалов и полимерных изоляционных конструкций, позволяющих увеличить срок службы ВЛ, снизить эксплуатационные затраты и повысить надежность работы ВЛ в целом. В перспективе возможно создание компактных ВЛ 110 кВ с применением композитных опор и изолированного провода типа СИП 7.

Спасибо за
внимание!