

# КОМПОЗИТНЫЕ ОПОРЫ УВЕРЕННО ПРОТИВОСТОЯТ СТИХИИ

СТИВ КОЛТХАРП И ТИП ВАЙД, Western Kentucky Rural Electric Cooperative Corp.

После того, как в сентябре 2008 года в результате урагана «Айк» было потеряно свыше 200 деревянных опор, электросетевая компания Western Kentucky Rural Electric Cooperative Corp. (WKRECC) установила на экспериментальной основе 7 опор ЛЭП Р – Стандарта, состоящих из композитного материала. Вскоре эти опоры были подвергнуты испытаниям – в январе 2009 года через зону эксплуатации WKRECC прокатилась снежная буря, которая возникает один раз в сто лет. Этот ураган повалил более еще 1600 деревянных опор. Однако, ни одна из опор, выполненных из новых материалов, хотя они были сцеплены с деревянными опорами, не была повреждена.

Штат Западный Кентукки является относительно спокойным местом с покатыми холмами, извилистыми ручьями и реками и большим количеством деревьев. Компания WKRECC передает электроэнергию 38 тысячам потребителям, живущим в 4 округах штата. Около 100 сотрудников делают все возможное, следя за тем, чтобы работа 11 электроподстанций, 24 км высоковольтных линий и 6500 км линий среднего напряжения обеспечивали надежную поставку электроэнергии, произведенную и переданную компанией Tennessee Valley Authority (TVA). Преимущественно деятельность компании распространяется на сельскохозяйственной территории США, где редко проходят какие-либо изменения. Однако, ситуация довольно резко изменилась, когда, менее, чем за пять месяцев, регион был достигнут не одним, а сразу двумя погодными ненастьями.

Сначала пришел ураган «Айк», который неожиданно взял курс на север на территорию деятельности WKRECC. Со скоростью ветра более 40 м/с он привел к поломке тысяч деревьев, были выведены из строя более чем 120 деревянных опор, отключение электроэнергии затянулось на несколько недель. В восточной части зоны обслуживания компании WKRECC были схожие проблемы, которые не коснулись лишь семи композитных опор ЛЭП RStandard, изготовленных RS Technologies и установленных неподалеку от города Цинциннати (штат

Огайо). Эти опоры устояли перед ураганом и компания WKRECC приняла это к сведению.

На самом деле, даже до того, как случился шторм, компания WKRECC решила купить 7 композитных опор для пробных испытаний. Этому способствовали несколько причин: высокая прочность, долговечность, отсутствие требования в техническом обслуживании, использование экологически чистых материалов, легкость и простота установки конструкции. Эти преимущества помогли компенсировать высокие первоначальные затраты на установку композитных опор, которые были в два раза больше, чем затраты на замену обычных деревянных опор. Однако транспортные расходы на композитные опоры оказались вдвое меньше, чем для опор, выполненных из дерева. По заверениям подрядчика, который занимался установкой, монтаж композитных опор производится быстрее и проще, что помогло сэкономить деньги. Во время восстановления от последствий урагана в октябре 2008 года были установлены композитные опоры вдоль дороги недалеко от склада WKRECC. Следующая опора в линии была стальной и стояла через дорогу рядом с перекрестком.

27 января 2009 года большая часть территории США была охвачена зимним штормом, который покрыл все на своем пути толстым слоем льда. Более 1600 деревянных опор были повреждены. Многие из них были сломаны

как зубочистки под толщей льда, или деревьями и тяжелыми ветками, которые валились на линии электропередачи. WKRECC потеряла всю систему передачи электроэнергии, которая находилась в нерабочем состоянии в течение 5 дней, после которых передача была восстановлена. При этом компании WKRECC потребовались 21 день, чтобы окончательно восстановить электроснабжение.

## ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

Посреди всех разрушений, вдоль дороги, где были установлены композитные опоры, единственной поломкой оказалась стальная опора с двумя переломами. Другими словами, композитный материал выдержал все свои нагрузки, плюс лед, плюс часть нагрузки от стальной опоры, которая стояла на другой стороне улицы. Это оказалось возможным из-за высокой степени упругости композитных опор, которые способны выдержать высокую нагрузку. Разумеется, прочность этих опор в таких суровых условиях была впечатляющей.

В результате этого опыта WKRECC было решено установить 3 композитные опоры большого диаметра, чтобы провести линии электропередачи от новой подстанции, находящейся в опасной местности. Сборка и установка этих опор оказалась простой и быстрой.

Вскоре после того, как в сентябре 2009 года проект подстанции был за-

вершен, WKRECC заказала 20 дополнительных распределительных опор RStandard, чтобы те стали частью новой распределительной линии напряжением 7,2 кВ длиной около 2,5 км. В отзывах подрядчиков отмечалась легкость композитных опор, простота в работе и установке. В композитных опорах должны быть просверлены отверстия для крепления к ним траверс, сделать которые для подрядчика не составило труда. Сборка прошла быстро, провод был натянут, и линия сразу же была введена в эксплуатацию.

После недавно пережитых экстремальных погодных явлений, WKRECC теперь должны учитывать не только первоначальные капитальные затраты при покупке опор. Как упоминалось ранее, расходы на доставку и установку композитных опор меньше, чем у деревянных. Существует также коэффициент запаса прочности, что, безусловно, играет значительную роль в обеспечении надежности и снижении эксплуатационных расходов. В отличие от деревянных опор, композитные не ухудшаются со временем. На самом деле, их высокая прочность обеспечивает большую гибкость при модернизации больших размеров токоотвода или при размещении опор на более дальнем расстоянии, когда используются низко провисающие провода.

### ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ СТОРОНЫ КОНСТРУКЦИИ

Композитные опоры RStandard полые, они требуют разных методов установки и оборудования. Оборудование для установки в настоящее время является легкодоступным, и для электромонтажников найти его не составляет труда. Отверстия просверлены насквозь через опору, а изогнутые установочные шайбы используются для равномерного распределения нагрузки по обе стороны опоры. Использование легких композитных траверсов также упрощает работу монтажника. Вследствие этого уменьшается вероятность травм спины у рабочих. Благодаря тому, что композитные траверсы и опоры выполнены из изоляционного материала, они высоко оцениваются с точки зрения безопасности.

Кроме того, что эти опоры могут противостоять суровой погоде, они



еще неуязвимы для дятлов, термитов и, естественно, для гниения, т.к. они водонепроницаемые. Композитные опоры также огнестойки и могут стать абсолютно негорючими, если их покрыть несколькими слоями имеющегося в продаже огнестойкого средства. С точки зрения окружающей среды использование композитных опор не несет за собой загрязнения и проблем при утилизации, подобных тем, какие возникают у пропитанных креозотом деревянных опор.

Рассмотрим вопрос, касающийся обслуживания и аварийного ремонта, важный для любого электроэнергетического предприятия. Модульная конструкция опор RStandard позволяет достигнуть желаемой высоты, путем составления подходящих по диаметру модулей. Это означает, что WKRECC может, имея в наличии несколько модулей, собирать из них опоры различной высоты. Их можно довольно быстро доставить в необходимой комплектации на стройплощадку, на грузовике с кузовом 5 м без необходимости использования длинномерного транспорта.

Другое преимущество не столь очевидно. Так как композитные опоры – модульная конструкция, энергокомпания могут изменять высоту опор, используя дополнительные модули в

ситуации, где необходимо нарастить высоту. Энергокомпания также могут использовать такие опоры для размещения на них аппаратуры операторов сотовой связи. Более высокие опоры, составленные из большего количества модулей, могут быть надежными платформами для приемопередатчика при имеющихся договоренностях об эксплуатации.

Последним, но не менее важным является длительный срок эксплуатации композитных опор. Если бы WKRECC имела какие-либо альтернативные варианты по покупке опор, они бы были тотчас забыты после рассмотрения гарантии: гарантийный срок в 41 год на наличие производственных дефектов, и пожизненная гарантия, что производитель заменит любой модуль или модули, которые пришли в негодность в результате воздействия льда, снега, ветра или удара молнии. Исходя из вышесказанного, WKRECC полагает, что она ничего не потеряет, используя эти новые опоры в энергосистеме.

### ГАРАНТИРОВАННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Было бы вполне естественно отнестись скептически к пожизненной гарантии, но все опасения компании WKRECC исчезли на следующий же

день после ледяного шторма, когда они увидели, насколько композитные опоры превзошли по качеству деревянные и стальные опоры.

Композитные опоры RStandard отлично подходят для применения в местах, где инфраструктура имеет важное значение, в дорогостоящих областях, где надежность превыше всего. Тем не менее, должно пройти какое-то время, пока композитные опоры станут воспринимать как нечто обычное в нашей жизни. И тому есть несколько причин. Одна из них – это то, что люди не любят перемен: ведь монтажники и покупатели имели дело с деревянными опорами в течение долгого времени. Другая причина – их стоимость, которая уже включала в себя стоимость оборудования, необходимое для установки и обслуживания деревянных опор. И наконец, есть еще одна причина, кроющаяся в привычке рассматривать при ежегодных бюджетах первоначальные расходы на стоимость опор, тогда как стоит рассматривать стоимость ее полного жизненного цикла.

Один из способов, с помощью которого энергокомпании могут увеличить число покупателей композитных опор и одновременно повысить надежность линии электропередачи, это установка композитной опоры после каждой пятой или шестой деревянной опоры в качестве профилактической меры для ограничения каскадных отказов. Данный тип проекта может быть выгодным энергетическим компаниям, действующим на территории, подверженной ледяным и снежным напастям, а также торнам.

#### **СТОИМОСТЬ ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

Как только производительность и гибкость этих модульных композитных опор стали широко известны, а их длительный срок службы – все более очевидным, старый метод для оценки «какие опоры стоит покупать», безусловно, может измениться. Многие энергокомпании все еще будут покупать деревянные опоры, так как сравнительно низкая стоимость древесины позволяет приоб-

рести большее количество опор за определенную сумму денег. Однако, это решение о покупке опор, выполненных из древесины, абсолютно невыгодно из-за их обслуживания, что становится особенно очевидным, когда деревянные опоры начинают стареть. Прочие расходы менее очевидны, но также существуют: с использованием более дешевых опор приходит осознание того, что надежность электрической сети становится ниже.

Как и во многих решениях по коммерческим вопросам, должна быть проведена тонкая грань между доступностью в цене и надежностью. Сосредоточив внимание на стоимости жизненного цикла опоры, так же, как это сделано для трансформаторов, энергокомпании могут теперь получить продукт (опору), который является одновременно доступным в цене и который значительно повысит надежность всей энергосистемы.

**Оригинальная статья опубликована в журнале «Transmission and Distribution World» Vol. 62, No 3, 2010.**

**Реклама 1/2 полосы  
176x116 мм**