

ИННОВАЦИОННАЯ КАБЕЛЬНО-ПРОВОДНИКОВАЯ ПРОДУКЦИЯ: РЕШЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ В ЭНЕРГЕТИКЕ

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ»

Юдин А.В., менеджер отдела по развитию инновационных продуктов

Решение проблем грозозащиты воздушных ЛЭП повышение надежности грозозащитных тросов

Последнее время к надежности грозозащиты ВЛ 110 и выше предъявляется все более высокие требования, обусловленные множеством недостатков канатов типа ТК и С, применявшихся в качестве грозозащиты. Основной недостаток оцинкованных канатов низкая коррозионная стойкость. Срок эксплуатации каната ТК согласно ГОСТ не более 20 лет. Таким образом за время эксплуатации линии необходимо трижды заменить трос. На практике же ржавые тросы продолжают эксплуатироваться в связи, с чем растет количество аварий. Согласно статистике ПАО «Россети» из-за коррозии происходит около 40% всех отключений связанных с грозозащитными тросами. Нельзя не отметить ещё один существенный недостаток оцинкованной стали, а именно низкую стойкость к высоким температурам. Перегрев свыше 100 °С оцинкованного каната неизбежно приводит к разрушению цинкового покрытия.

Предприятие ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» разработало трос на базе стальной проволоки плакированной алюминием. Плакирование — метод нанесения тонкого защитного слоя металла на поверхность другого металла, в данном случае алюминия, на стальную проволоку, при котором происходит холодная сварка металлов за счет большой сжимающей силы. Главной особенностью этого метода является взаимная диффузия между атомами металлов. Разработанный трос полностью идентичен по конструкции канатам ТК, имеет тот же набор сечений и диаметров.

Проведенные испытания фирмой J-Power Systems Company показали, что коррозионная стойкость

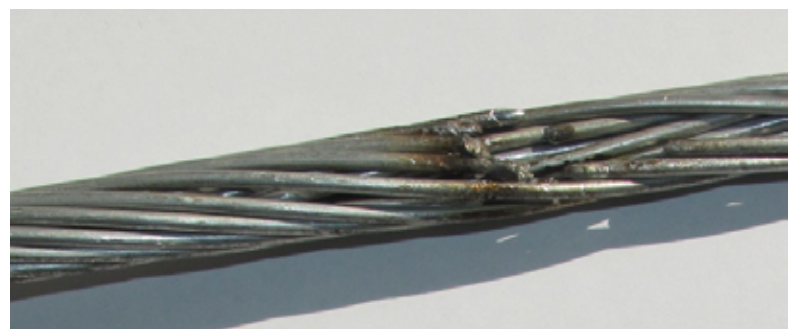
проволоки, плакированной алюминием, помещенной в раствор электролита вдвое выше оцинкованной. На слайдах наглядно видно, как происходит коррозия. Проволоки из стали, плакированной алюминием, после 3000 часов нахождения в камере соляного тумана не имеет очагов поражения ржавчиной, тогда как образец из оцинкованной проволоки полностью корродировал.

Преимущества ГТК.

1. Часто поврежденные проволоки выплетаются из повива и замыкают на рядом расположенный провод. Трос ГТК преформирован таким образом, что проволоки не выплетаются.



2. При протекании токов короткого замыкания трос нагревается до критических температур. Известно, что цинковое покрытие разрушается при температуре свыше 100 °С. После чего трос эксплуатируется без коррозионного покрытия. Алюминиевое покрытие не разрушается после кратковременного нагрева до 400 °С.



3. При попадании молнии в оцинкованный трос участок воздействия нагревается и цинк просто сгорает. Участок троса ГТК, подвергнувшийся разряду молнии, сохраняет коррозионную стойкость.



4. Плакированный трос является стойким к воздействию тока молнии с переносимым зарядом в 100 кВ, суммарная вероятность которого составляет 4,5 %, а вероятность попадания такого разряда в линию стремиться к нулю.



Мы провели сравнительные испытания оцинкованного троса 11,1-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-Р и ГТК20-0/70-11,1/87, плакированного алюминием, на стойкость к воздействию токов короткого замыкания, в лаборатории НТЦ ФСК ЕЭС.

Нагрев троса ГТК составил 224°C, что не превышает допустимых значений. Такой незначительный нагрев не привел ни к потемнению поверхности троса, ни к разрушениям защитного алюминиевого слоя. Во время испытаний полностью отсутствовали признаки экстремального перегрева, такие как потемнение поверхности троса или его воспламенение.

Проведенные исследования показали, что при протекании тока 6,64 кА за 1 сек. температура троса 11,1-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-Р составила более 580 °С. Следствием нагрева троса до критических температур стало моментальное воспламенение смазки на поверхности троса.

Почерневшая поверхность троса после испытаний заставляет задуматься о дальнейшей пригодности троса к эксплуатации.

Известно, что температура плавления цинка 419 °С, а при температуре 450 °С цинк на поверхности стали становится рыхлым и легко спадает. Собственно, этот эффект и проявился в виде белого порошка на поверхности троса после завершения цикла испытаний. Очевидно, что дальнейшая эксплуатация данного троса невозможна.



Решение проблемы увеличение передаваемой мощности за счет реконструкции существующих ЛЭП

В настоящее время все чаще возникает проблема перегруженности линий и невозможности передачи дополнительной мощности. Особенно остро эта проблема возникает в городской зоне и южных регионах, а также в регионах нефтедобычи. Если сечение провода на линии не может передать дополнительную мощность, а замена провода на большее сечение невозможна по причине слабых опор и невозможно отведение земли для строительства параллельной линии – решением проблемы может стать применение высокотемпературного провода.

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» разработаны несколько конструкций высокотемпературных проводов, предназначенных для решения задач повышения пропускной способности существующих линий электропередачи и снижения затрат на реконструкцию старых линий. В частности, мы можем предложить высокотемпературный провод АСПТ с рабочей температурой 150 °С и более. Провода могут применяться как при строительстве новых линий в сетях с пиковыми и сезонными нагрузками, так и при реконструкции старых, пропускная способность которых не обеспечивает растущий спрос потребителей. Преимуществом данных проводов является то, что при равных массогабаритных и физико-механических параметрах они имеют пропускную способность до 2-х раз выше относительно стандартных проводов АС. Конструкция проводов может быть выполнена из трапециевидных проволок, что снижает ветро-гололедные нагрузки на провод.

Термостойкий провод АСПТ состоит из несущего сердечника, свитого из стальных проволок, плакированных алюминием, способного выдерживать высокие температуры и обладающего высокой коррозионной стойкостью и токопроводящей частью из сплава алюминия с цирконием, сохраняющего механическую прочность при температуре до 210 °С.

Провод АСПТ имеет значительные преимущества по сравнению с обычными проводами АС:

- обычный алюминий при температуре 90 °С отжигается и резко теряет прочность, сплав Al-Zr сохраняет свои свойства до 150 °С, с пиковыми нагрузками до 180°С;
- повышение пропускной способности ЛЭП при том же сечении фазных проводов в 2 раза;
- практически полное отсутствие внешней коррозии стали сердечника;
- облегчается процесс плавки гололеда;
- небольшие стрелы провеса;
- по конструкции аналогичен классическим проводам. Это позволяет использовать все известные типы арматуры. Конечно, арматура должна быть рассчитана для работы с высокотемпературными проводами;

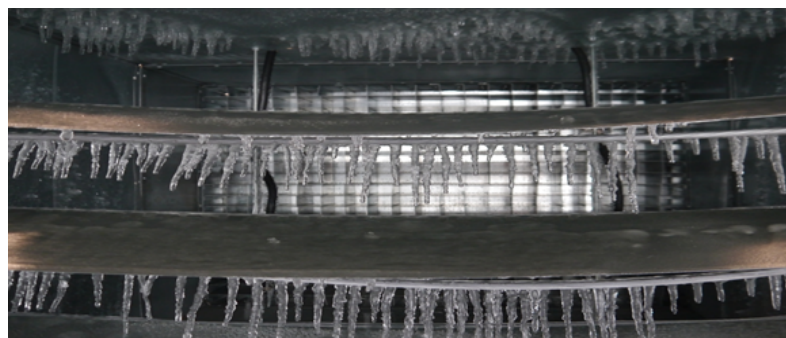
- благодаря увеличению пропускной способности электроэнергии от 1,5 до 2 раз при том же сечении и, как следствие, уменьшению массы провода появляется возможность использования существующих опор ЛЭП без их замены или строительства новых трасс. При сооружении ЛЭП строительство опор составляет основную статью затрат;

Обладая меньшей массой и повышенной прочностью, высокотемпературные провода позволяют значительно увеличивать расстояние между опорами ЛЭП, что дает возможность использовать их при строительстве ЛЭП через реки и в условиях, когда строительство близстоящих опор затруднительно в связи с различными природными и ландшафтными условиями.

Компактированные провода

В последнее время стало достаточно распространенным применение проводов из трапециевидных и Z образных проволок в наружном и внутреннем повивах. Такие конструкции придают проводу гладкую поверхность и уменьшают диаметр. Это способствует уменьшить объем гололеда, задерживающегося на проводе и позволит снизить ветро-гололедную нагрузку.

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ» представляет компактированный провод с сердечником из стали, плакированной алюминием и токопроводящими повивами. Уменьшенный диаметр провода снижает парусный эффект и объем образующейся наледи до 30 %. Гладкая наружная поверхность провода замедляет процесс образования наледи и облегчает ее сбор. Сброс большого объема наледи с провода приводит к подбросу провода и замыканию на соседнюю фазу. При применении компактированного провода критического объема наледи образоваться не может так как срыв наледи произойдет при значительно меньшей нагрузке.



Кроме антигололедного эффекта провод обладает повышенной механической прочностью при тех же веса-габаритных параметрах. В качестве сердечника используется сверхвысокопрочная сталь. За счет этого можно увеличить расстояние между опорами на 30 %. Соответственно сокращается количество опор и выделяемой для строительства ВЛ земли, что значительно удешевляет затраты на строительство. ■

ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ»

Саранск

8 (800) 100-99-44

mail@emcable.ru

www.emcable.ru

К СОДЕРЖАНИЮ»