

НАНОСТРУКТУРНЫЕ ПРОВОДА

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описываются преимущества наноструктурных проводов перед обычными сталеалюминевыми проводами. Их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: электроэнергетика, провода, ЛЭП, воздушные линии, сплавы, материалы.

Линия электропередачи (ЛЭП) — один из компонентов электрической сети, система энергетического оборудования, предназначенная для передачи электроэнергии посредством электрического тока. Также электрическая линия в составе такой системы, выходящая за пределы электростанции или подстанции https://ru.wikipedia.org/wiki/Линия_электропередачи_-_cite_note-1.

Различают воздушные и кабельные линии электропередачи. В последнее время приобретают популярность газоизолированные линии — ГИЛ.

Ежегодный рост мирового энергопотребления в среднем на 3,5% в год интенсифицирует развитие энергетического комплекса всех стран. А поскольку основным способом передачи электроэнергии на значительные расстояния остаются воздушные линии электропередачи (ВЛЭП), то в первую очередь их затрагивают программы реконструкции и развития энергетики. Согласно данным отчета агентства ABS Energy Research по развитию мировой энергетики Россия и СНГ находятся на четвертом месте по ежегодному строительству новых ВЛЭП, на втором месте по объему ежегодно реконструируемых существующих ВЛЭП. Этот факт побуждает крупнейшие электросетевые компании нашей страны к росту путем внедрения инноваций во всех сферах деятельности.

Использование наноструктурных проводов вместо проводов АС позволяет значительно уменьшить потери электрической мощности в сети [33]. Причем провода из НС-Al-сплавов позволяют экономить электрическую энергию не только при номинальном токе линии, но и при токах, значительно превышающих номинальные значения и нагревах провода до 90°C и выше. Это значит, что НДС-Al-провода могут работать при больших токовых нагрузках с нагревом провода до высоких температур, имея при этом сравнительно небольшие потери электрической мощности. Если данные провода, пропуская большой ток, будут при этом нагреваться (температура провода будет значительно выше температуры окружающей среды), то автоматически отпадает проблема пляски проводов и осуществления плавки гололеда на проводах для воздушных линий, проходящих в районах с повышенными гололедно-ветровыми нагрузками. Кроме того, при отсутствии стального сердечника исключена коррозия сердечника и снижены потери на перемагничивание: отсутствие потерь на гистерезис и уменьшение потерь на вихревые токи.

Несмотря на более высокую стоимость проводов из наноструктурных сплавов (примерно в 1,5 раза) срок окупаемости их может быть значительно снижен за счет их более высокой пропускной способности, повышенной механической и термической прочности, что позволит уменьшить количество опор по трассе воздушной линии на 10-20%.

Расчеты показали, что при замене сталеалюминиевых проводов АС проводами из НС-Al-сплавов на существующих ВЛ провод будет иметь на 40% большее сечение алюминиевой жилы и примерно на 35% меньшее омическое сопротивление. Это дает возможность увеличить пропускную способность воздушных линий на 80% без замены существующих опор - основной экономический эффект от применения проводов из НС-Al-сплавов.

Актуальность проекта для России. Спрос потребителей на электроэнергию увеличивается, а значит необходимо повышать пропускную способность имеющихся линий за счет внедрения принципиально новых типов проводов.

Природные условия в России на работу проводов накладывают дополнительные нагрузки за счет сильных ветров и большого диапазона температур. Модернизация высоковольтных линий в различных странах могут значительно снижаться эксплуатационные затраты, потери электроэнергии, аварийность, численность обслуживающего персонала и т.д. Сегодня электротехнические компании понимают, что без инновационных проводов невозможно создать современную линию электропередачи.

Для снижения потерь энергии наиболее правильный путь - повышение пропускной способности проводов. Для этого требуется замена устаревших сталеалюминиевых проводов. Закупка новых композиционных проводов у зарубежных компаний требует больших экономических вложений.

Наиболее правильный путь - организация производства собственных проводов нового поколения. Для осуществления проекта имеются новые разработки фирмы «НПФ «Рутений», связанные с плавлением металлов в вакууме - «комбинированные печи» и технология получения металлического циркония. Данные разработки позволяют с наименьшими затратами организовать в России производство собственных проводов нового поколения. Это позволит наиболее эффективно расходовать энергию и позволит продавать созданный продукт по более высокой цене на внешнем рынке.

Список литературы:

1. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К, Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва – 2013;
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учебное пособие.-М.: Университетская книга; Логос, 2009. – 254 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей/ Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2009. – 302 с