

УДК621.3

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПОР ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Прокопенко В.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Фурсанов М.И.

В связи с развитием технологий в современной энергетике было предложено использовать композитные материалы опор линий электропередач.

Повышенные эксплуатационные характеристики композитных опор, по сравнению с традиционными, объясняются свойствами стеклопластика, из которого они изготавливаются. Это пластичный материал, в основе которого стоит стекловолокнистый наполнитель из специального связующего вещества, чаще всего ими являются термопластичные полимеры.

При небольшой плотности стеклопластики обладают высокими физико-механическими характеристиками. Механические свойства стеклопластика определяются преимущественно характеристиками наполнителя и прочностью его связи со связующим материалом.

Композитные опоры удается эффективно использовать в сетях среднего напряжения. Стоимость опор компенсируется низкими затратами на монтаж и обслуживание, а также высокой надежностью конструкций и снижением аварийности.

Конкурентными преимуществами композиционных опор перед их традиционными конкурентами являются:

- малый вес опор. Так, например, опора высотой 12 метров весит всего 68 кг, что в несколько раз меньше веса деревянных опор;

Таблица 1 – Сравнение массогабаритных характеристик опор

Композитные опоры		Деревянные опоры		Стальные опоры		Железобетонные опоры	
Высота опор, мм	Вес*, кг	Высота опор, мм	Вес**, кг	Высота опор, мм	Вес, кг	Высота опор, мм	Вес, кг
8000	38-45	8500	180, 240, 320	9000	210	9500	800
9000	42-66	9500	200, 280, 380	18,6	1236	10500	1200
11000	57-92	11000	240, 370, 460	19,6	1468	11000	1100
12000	68-110	12000	300, 380, 530	24,9	2528	16400	3620

\* Вес композитных опор указан для различных расчетных значений нагрузки на вершину опоры: 250 – 500 кг.

\*\* Вес деревянных опор указан для различных классов: L (легкие), M (средние), S (прочные).

- упрощение хранения и транспортировки, секции опор полые и их можно хранить и перевозить одна в другой, по принципу «матрешки», представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Принцип хранения и перевозки композитных опор

- простота монтажа опор, что ведет к удешевлению стоимости транспортировки и монтажных работ.
- не требуется техническое обслуживание в процессе эксплуатации. Опоры из композита не подвержены коррозии и гниению.
- опоры из композитных материалов обладают высокой прочностью и долговечностью.
- огнестойкость и экологичность. Нет проблем с утилизацией опор, подобных деревянным опорам пропитанных креозотом.
- хорошие диэлектрические свойства.
- безопасность для автотранспорта. Опоры из композитных материалов являются более ударобезопасными.

Стандартные опоры ЛЭП - это проводники, что влечет определенные особенности, которые надо будет учитывать при изоляции ЛЭП. Этого недостатка лишены композиционные опоры, так как они являются диэлектриками. Это приводит к упрощению схемы защиты и габаритов линии.

За счет применения как передовых, так и проверенных временем материалов в пропорции четыре композитные опоры на одну деревянную (метод сооружения «4/1») обеспечивается максимально доступная надежность на сегодняшний день при умеренных затратах на сооружение линии.

Схема «4/1» повышает надежность механической части воздушной линии электропередачи и электроснабжения потребителей в тяжелых погодных условиях, сокращает издержки на эксплуатацию. Также предлагаемая конструкция позволяет значительно ускорить возведение ВЛ. При возможном повреждении стоек линия может продолжать функционирование в нормальном режиме до устранения бригадой электромонтеров дефектов. Позволяет обеспечить надежное электроснабжение потребителя при актах вандализма на линии за счет применения деревянных опор. На основании положительного опыта выполнения конструкторских работ западных специалистов, а также опыта использования композитных опор можно судить о необходимости внедрения схем с применением композитных опор и в Беларуси.

#### Литература

1. Аметистов Е.В. Основы современной энергетики. Лекции / Е.В. Аметистов – Москва :Энергоатомиздат, 2012. —528 с.
2. Фурсанов М.И., Сазонов П.А. Анализ эффективности применения композитных опор в электрических сетях Республики Беларусь / М. И. Фурсанов, П. А. Сазонов// Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ[Электронный ресурс]—2019.—Режим доступа: <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2019-62-1-15-23>. Дата доступа: 20.10.2020.