

Таким образом, с помощью проведенного технико-экономического анализа и сопоставления ТЭП модели с различными нетрадиционными токопроводами можно предварительно оценить целесообразность применения той или иной конструкции СПК. Можно также выявить область оптимальных передаваемых мощностей и численных значений соответствующих им напряжений для конкретного СПК и оценить удельные приведенные затраты для различных номинальных напряжений и длин электропередачи в схемах электроснабжения электроемких производств.

УДК 621.315

Н.А. ИВАНИЦКАЯ (БПИ)

УЧЕТ ВЛИЯНИЯ КОРОНИРОВАНИЯ ПРОВОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

При коронировании проводов линий электропередач сверхвысокого напряжения в токе короны возникают непрерывные импульсы, которые генерируют электромагнитные волны широкого спектра (0,15...100 мГц). Поле высокой частоты, образующееся вокруг коронирующей линии, является источником радиопомех и помех в высокочастотных каналах связи.

Уровень радиопомех зависит от параметров линии электропередачи, погодных условий, состояния поверхности провода. В [1] исследуется влияние данных факторов на уровень радиопомех. Зависимость интенсивности радиопомех от напряженности электрического поля, радиуса провода, высоты подвески проводов на опорах определяется рядом эмпирических формул.

Увеличение интенсивности радиопомех при неизменных параметрах линии прямо пропорционально повышению напряженности электрического поля с коэффициентом пропорциональности 0,018. Увеличение радиуса провода при постоянной напряженности E также приводит к усилению радиопомех пропорционально отношению $(r_2/r_1)^2$ [1]. Это объясняется возрастанием мощности импульсов коронного разряда и увеличением их числа.

По данным США, Канады, СССР, установлено, что при хорошей погоде число составляющих расщепленного провода не влияет на интенсивность радиопомех. Поэтому указанный фактор в проектных расчетах не учитывается. Однако расщепление проводов обеспечивает возможность применения на линиях сверхвысокого напряжения (СВН) конструкции фазы, состоящей из нескольких проводов относительно небольшого диаметра, которые при одинаковой напряженности электрического поля слабее генерируют радиопомехи, чем линии с толстыми проводами. Следовательно, расщепление проводов — эффективное средство снижения уровня радиопомех.

Увеличение высоты подвески проводов на опорах также приводит к уменьшению уровня радиопомех около линии электропередачи.

Следуя [1], расчетная формула для определения интенсивности радиопомех будет иметь вид

$$Y = Y_1 + k_e (E - E_1) + 40 \lg \frac{r}{r_1} + 20 \lg \frac{l_1^k}{l^k} \frac{H^{k-1}}{H_1^{k-1}},$$

где Y_1 — среднее значение радиопомех на базисной линии, полученное путем непосредственных длительных измерений; E_1, r_1, l_1, H_1 — параметры базисной линии; k_e — коэффициент возрастания интенсивности радиопомех при увеличении напряженности поля в хорошую погоду; $k_e = 0,018$; k — коэффициент затухания радиопомех при увеличении расстояния рассматриваемой точки от линии электропередачи ($k = 1,7 \dots 1,8$).

Состояние поверхности проводов также влияет на уровень радиопомех. На новых линиях их значение больше, чем на линиях, введенных ранее в эксплуатацию. Через 4...5 лет, когда процесс старения заканчивается, уровень радиопомех снижается примерно на 10 дБ [1].

Уровень радиопомех также зависит и от погодных условий. На линиях переменного тока помехи возрастают в плохую погоду. Повышение радиопомех также наблюдается в районах с большим загрязнением атмосферы и пониженной плотностью воздуха.

Радиопомехи на линии считаются допустимыми, если $Y_{хп} \leq Y_{доп}$. По условию ограничения потерь мощности на корону наибольшая напряженность поля на поверхности любого из проводников не должна превышать 0,9 от начальной напряженности короны, т. е. $E_m \leq 0,9E_0$. При соблюдении данного условия усредненный уровень радиопомех в хорошую погоду не превышает допустимого. Следовательно, выбор проводов по условию ограничения короны обеспечивает выполнение условия ограничения радиопомех.

Еще одним отрицательным проявлением короны является акустический шум. Если ранее этот фактор не учитывался, то в последние 10 лет при проектировании линий 750 и 1150 кВ его принимают во внимание.

В [2, 3] имеются эмпирические формулы для определения уровня шума в зависимости от максимальной напряженности проводов, радиуса провода, числа составляющих расщепленного провода, расстояния от крайней фазы.

По таким формулам проверяют, не превосходит ли уровень шума допустимую норму, которая в нашей стране для линий 1150 кВ принята 35...70 дБ на расстоянии 100 м от крайней фазы в плохую погоду. Авторами [2] указано, что для ВЛ 750 и 1150 кВ уровень шума меньше допустимого. Поэтому при выборе проводов акустический шум не является основным фактором. В будущем, если будет сокращена полоса отчуждения, предельная громкость звука, вероятно, нормируется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Н.А., Рокотян С.С., Шеренцис А.Н. Проектирование электрической части воздушных линий электропередачи 330–500 кВ. — М.: Энергия, 1974. — 466 с.
2. Проектирование линий электропередачи сверхвысокого напряжения / Под ред. Г.Н. Александрова, Л.Л. Петерсона. — Л.: Энергоатомиздат, 1983. — 366 с.
3. Тиходеев Н.Н. Передача электрической энергии. — Л.: Энергоатомиздат, 1984. — 247 с.