

энергосистеме. - В сб.: Опыт планирования, анализа потерь энергии и разработки мероприятий по их снижению в энергосистеме. Минск, 1975. 2. Мельников Н.А., Рокотян С.С., Шеренцис А.Н. Проектирование электрической части воздушных линий электропередачи 330-500 кВ. М., 1974. 3. Мельников Н.А., Роддатис В.К., Шеренцис А.Н. Возможности снижения потерь энергии из-за короны на проводах линии 750 кВ путем регулирования напряжения. - В сб.: Дальние электропередачи 750 кВ. Ч. 1. М., 1974.

УДК 621.315

Е.Г. Поспелов

ОБ УЧЕТЕ КОРОНИРОВАНИЯ ПРОВОДОВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМОВ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Для оптимизации режимов линии электропередачи имеют значение сопротивление, проводимость, нагрузка, а также влияние напряжения на потери мощности в шунтирующих сетях. Поэтому важно правильно учесть коронирование проводов при определении параметров линии электропередачи. Имеющиеся методы определения потерь мощности на корону не могут быть использованы для этого учета, так как они базируются на расчете средних удельных потерь мощности на корону для следующих видов погоды: хорошая погода без осадков, сухой снег, изморозь, дождь и мокрый снег. Методы определяют годовые потери энергии на корону по формуле

$$\Delta \mathcal{E}_k = 1 \sum_{n=1}^4 \Delta P_{кп} t_n, \quad (1)$$

где $\Delta P_{кп}$ - средние удельные потери мощности на корону при определенной погоде продолжительностью t_n .

Среднегодовые потери мощности на корону при дожде и мокром снеге находятся по потерям энергии, подсчитанным по выражению

$$\Delta \mathcal{E}_d = \sum \Delta P_{ид} t_i, \quad (2)$$

где $\Delta P_{ид}$, t_i - потери мощности и число часов, соответствующие i -ой интенсивности дождя и мокрого снега. Тогда среднегодовые потери мощности на корону при дожде и мокром снеге находятся таким образом:

$$\Delta P_{\text{д}} = \frac{\Delta \mathcal{E}_{\text{д}}}{t_{\text{д}}} \quad (3)$$

где $t_{\text{д}}$ – общая продолжительность дождя и снега.

Для оптимизации режимов линии электропередачи среднегодовые потери мощности на корону не могут быть использованы в качестве исходной информации вследствие значительного изменения величины удельных потерь на корону в зависимости от погоды и ее распределения вдоль трассы линии электропередачи. Для примера приведем результаты измерений потерь на корону на опытно-промышленной электропередаче 750 кВ Конаковская ГЭС – Москва: при среднегодовых удельных потерях 16 – 30 кВт/км удельные потери при плохой погоде составили $600 \div 800$ кВт/км [1]. Поэтому неправильно проводить оптимизацию режима линии электропередачи по активной проводимости, соответствующей среднегодовым удельным потерям на корону. Активная проводимость должна определяться по потерям, соответствующим моменту и погодным условиям оптимизации. Наибольшие возможности для такого учета имеются при наличии АСУ энергосистемами. Однако для этого необходима также хорошо отработанная методика оценки потерь на корону и соответствующие средства измерения. Это должно быть предметом специальных разработок. При наличии указанных исходных данных потери мощности на коронирование проводов линии электропередачи для рассматриваемого режима могут быть подсчитаны по формуле

$$\Delta P_{\text{к}\Sigma} = \sum_{\text{п}} \Delta P_{\text{кп}} l_{\text{п}}, \quad (4)$$

где $l_{\text{п}}$ – длина участка линии электропередачи, на котором наблюдается в данном режиме погода и потери мощности на корону $\Delta P_{\text{кп}}$. Сумма \sum берется по всей длине линии.

Возможно также определение активных проводимостей, соответствующих потерям на корону, по участкам линии $l_{\text{п}}$ с различной погодой и последующим последовательным сложением всех участков для получения эквивалентных параметров линии электропередачи.

Коронирование проводов приводит к изменению емкости линии. Величина этого изменения может быть подсчитана по формулам [2]. Для электропередачи 750 кВ при удельных потерях на корону $\Delta P_{\text{к}} = 600$ кВт/км увеличение емкостной проводимости получилось $\Delta b = 0,54 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{Ом} \cdot \text{км}}$, что составило примерно 12% от емкостной проводимости линии

без короны. Для электропередач 750 и 1150 кВ желательно в каждом конкретном случае в зависимости от ожидаемой величины потерь на корону проверить необходимость учета этих потерь при определении реактивной проводимости линии электропередачи.

Резюме. Предлагается методика определения потерь на корону при оптимизации установившихся режимов линий электропередачи с учетом момента и погодных условий оптимизации.

Л и т е р а т у р а

1. Левитов В.И., Попков В.И. Методика расчетной оценки уровня потерь мощности и энергии на корону на проводах ЛЭП сверхвысокого напряжения. – "Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт", 1968, № 1. 2. Левитов В.И. Корона переменного тока. М., 1975.

УДК 621.315.1

С.Н. Иванова, Е.П. Гончарик, канд. техн. наук

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТОКОВ, СТЕКАЮЩИХ С АВТОМОБИЛЕЙ НА ЗЕМЛЮ, В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В работе предлагается приближенный метод расчета токов замыкания на землю корпуса автомобилей, сельхозтехники и других объектов значительных размеров, обусловленных электростатическими влияниями воздушных линий (ВЛ). Особенностью метода является то, что реальный объект заменяется цилиндром, длина которого равна длине объекта. Радиус цилиндра находится следующим образом.

В зоне влияния ВЛ сверхвысокого напряжения (СВН) в пределах габаритов машин электрическое поле близко к равномерному. Известно, что поверхностная плотность зарядов, индуцированных на проводящем теле, в равномерном поле пропорциональна напряженности этого поля. Реальный объект (автомобиль и пр.) и эквивалентный ему цилиндр по размерам соизмеримы, а по форме схожи. Поэтому можно предположить, что коэффициенты пропорциональности для этих двух тел будут близки, а индуцированные заряды по их поверхностям распределяются с примерно одинаковой плотностью. Из условия эквивалентности полный заряд на этих телах должен быть оди-