

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ НА КОРОНУ НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Кривальцевич В.С.

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

Потери мощности на корону (ПК) зависят от напряжения воздушных линий (ВЛ), конструкции фазы (число проводов в фазе, марка, диаметр проводов, шаг расщепления), расстояния между фазами, тока нагрузки ВЛ. Проведенные многолетние исследования показали, что ПК существенно зависят от погодных условий: хорошая погода, сухой снег, дождь (мокрый снег), повышенная влажность воздуха (ПВ) и т.д. Потери на корону в сухой снег, дождь (мокрый снег) по сравнению с ПК при хорошей погоде возрастает в 3÷40 раз. Поскольку уровни ПК на ВЛ достигают значительных величин, целесообразно рассмотрение методов и средств, способствующих их снижению:

- влияние нагрева проводов током нагрузки на уровень ПК

Ток нагрузки приводит к нагреву проводов и препятствует образованию на их поверхности влаги при росе, слабом дожде, тумане, а также твердых отложений в виде инея [1].

На опытном пролете АО «НТЦ ФСК ЕЭС» в течение нескольких зимних сезонов проводились исследования влияния тока нагрузки на величину ПК при кристаллической изморози (КИ) на проводах 4×АСО-600. В результате исследования было определено, что при плотности тока $j=0,5 \text{ А/мм}^2$ величина ПК при КИ уменьшается в 4-5 раз, а при $j>0,9 \text{ А/мм}^2$ КИ на проводах не образовалась. При этом уровень ПК соответствовал уровню ПК в хорошую погоду.

Также были получены данные о влиянии плотности тока на уровне ПК при росе, тумане и слабом дожде. Влияние нагрева проводов при расчете потерь учитывается путем уменьшения уровней ПК и продолжительностей отдельных видов погоды (роса, туман, иней). На основании совокупности экспериментальных данных, полученных в нашей стране и за рубежом, было введено понятие критической плотности тока для видов погоды, при которых проявляется влияние тока нагрузки. Значения критической плотности тока зависят от вида погоды и диаметра провода.

- потери на корону на ВЛ при использовании проводов с гладкой внешней поверхностью

При оценке ПК на проводах были введены понятия «общей» и «местной» короны. Местная корона связана с коронным разрядом в отдельных точках провода, на которых имеются шероховатости различных видов, образующие участки с повышенными значениями напряженности электрического поля E , т.е. местная корона. С ростом напряжения при некотором значении напряженности электрического поля E_0 возникает общая корона, при которой поверхность провода в условиях хорошей погоды начинает коронировать [2].

ПК зависят от отношения E/E_0 . С ростом E_0 отношения E/E_0 уменьшается и ПК. Отсюда следует, что в хорошую погоду уровень ПК на проводах с более гладкой поверхностью меньше, чем на витых.

Атмосферные осадки приводят к появлению дополнительных неровностей на проводах в виде капельножидкой фазы при дожде, тумане и отложениях инея. В этом случае происходит снижение коэффициента негладкости до величины 0,45÷0,55, и ПК резко возрастает. Это означает, что влияние гладкости поверхности провода на величину ПК может проявляться только в хорошую погоду.

- потери на корону на ВЛ при использовании расширенных проводов с увеличением диаметром

ПК и акустические помехи зависят от диаметра провода. Это связано с тем, что напряженность электрического поля на поверхности проводов обратно пропорциональна диаметру провода, что приводит к их снижению при увеличении диаметра. Поэтому одним

из методов уменьшения ПК и помех является увеличение диаметра провода. Увеличение диаметра проводов при сохранении сечения проводящей части возможно за счет использования внутри проводов различных наполнителей. Возможно использование конструкции расширенных проводов со стеклопластиковым наполнителем. Такие конструкции позволяют избежать перерасхода цветного металла и удорожания ВЛ[3].

При рассмотрении методов, способствующих снижению ПК, можно сделать выводы: целесообразность применения расширенных проводов должна быть учтена при проектировании новых ВЛ и модернизации существующих; использование проводов нового поколения требует экспериментальной оценки возникновения коронного разряда на их поверхности в лабораторных условиях; Ввод в действие НТД «Руководящих указаний по учету потерь на корону и помех от короны при выборе проводов воздушных линий электропередачи переменного тока 220-1150кВ и постоянного тока 1500кВ» позволит проектным и эксплуатирующим организациям правильно оценить уровни ПК на ВЛ в реальных условиях плотностей токов ВЛ.

Литература

- 1.Руководящие указания по учету потерь на корону и помех от короны при выборе проводов воздушных линий электропередачи переменного тока 330-750кВ и постоянного тока 800-1150кВ. М.: СЦНТИ, 1975.
- 2.Костюшко В.А. Расчет потерь мощности на корону на воздушных линиях электропередачи переменного тока различных классов напряжения//Энергия единой сети. 2016. №26
3. Костюшко В.А. Анализ расчетных и экспериментальных оценок потерь мощности на корону на воздушных линиях электропередачи переменного тока. М.: НТФ «Энергопрогресс»,2011.