

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 500—750—1150 кВ

При определении параметров электропередачи 500—750—1150 кВ возникает необходимость оценить эффективность регулирования их напряжения.

Оценка экономического эффекта регулирования напряжения электропередачи 500—750—1150 кВ имеет ряд особенностей, связанных с необходимостью учета вероятностного характера нагрузки таких линий, а также влияния уровня их напряжения на режим работы сети более низкого номинального напряжения.

Большинство линий напряжением 500—750—1150 кВ будут выполнять межсистемные функции, поэтому для них характерен переменный характер нагрузки.

Наличие случайных составляющих потока мощности, не только соизмеримых по величине с плановыми регулярными потоками, но и в ряде случаев превышающих их, приводит к тому, что результирующая нагрузка этих линий может быть достаточно верно охарактеризована только методами теории вероятности. Вероятностный характер нагрузки мощных линий, выполняющих межсистемные функции, является важной особенностью, во многом определяющей подход к решению вопроса об эффективности регулирования напряжения таких линий.

С другой стороны, параллельная работа большинства линий электропередач напряжением 500—750—1150 кВ с развитыми сетями более низких номинальных напряжений определяет тесную взаимосвязь их режимов работы. Так, расчеты, выполненные для участка электропередачи 750 кВ Донбасс—Западная Украина, показали, что изменение уровня напряжения линии 750 кВ на 1% вызывает изменение потерь активной мощности в сети 330 кВ на величину 0,5—1,5 МВт в зависимости от исходного режима. В то же время изменения потерь на нагрев в самой линии 750 кВ составляет при этом 0,2—1,0 МВт на 1% изменения напряжения линии, т.е. величину существенно меньшую.

Однако до настоящего времени эффективность регулирования напряжения дальних электропередач исследовалась при их изолированном рассмотрении и без учета вероятностного характера нагрузки.

В современных условиях для большинства линий 500—750 — 1150 кВ такой подход неприемлем.

Для оценки экономичности регулирования напряжения линий 500—750—1150 кВ с межсистемными функциями может быть использовано следующее положение: годовой график нагрузки линии и характеристики погодных условий на трассе считаются независимыми процессами, а учет последствий изменения режима сетей более низкого напряжения осуществляется на основе расчетов на ЭВМ по специальной оптимизационной программе. Программой такого типа является, например, программа Б-2/70 (разработана ВНИИЭ), оптимизирующая режим сильно загруженной сети по критерию минимума потерь активной мощности за счет регулирования уровня напряжения, генерации реактивной мощности и регулирования коэффициентов трансформации. Величина потерь на корону задается в виде полиномов второй степени (отдельно для каждого вида погодных условий).

В первом приближении такой подход может быть реализован следующим способом: расчетный годовой график нагрузки линии, построенный с учетом нерегулярных потоков мощности, разбивается на n ступеней. На каждой ступени графика с учетом данных о продолжительности различных погодных условий на трассе линии в течение года (в процентах) определяется расчетная длительность каждого вида погодных условий. Затем для каждого вида погодных условий при конкретной нагрузке линии производится два оптимизационных расчета на ЭВМ по полной схеме сети: 1) при условии отсутствия устройств регулирования напряжения линии; 2) с включенными устройствами регулирования.

Определяя таким образом разницу потерь мощности в схеме для различных сочетаний нагрузки линии и погодных условий и умножая полученные данные на соответствующие величины, можно получить значения годовой экономии потерь вследствие регулирования напряжения линии.