

Использование матриц чувствительности узлов сети по напряжению в оптимизационных задачах

Прокопенко В. Г.

Белорусский национальный технический университет

Одним из основных ограничений при решении задач управления режимами основных электрических сетей энергосистем являются допустимые пределы изменения напряжения узлов схемы сети. Допустимые пределы изменения напряжения ограничиваются разными факторами: повреждением изоляции оборудования, требуемой величиной напряжения в центрах питания распределительных сетей 6–10 кВ, перевозбуждением трансформаторов и др.

Накопленный опыт решения таких задач как оптимизация режимов основных сетей энергосистем по напряжению и реактивной мощности, определение мощности и мест установки компенсирующих устройств, ввод послеаварийных режимов в допустимую область при больших отклонениях напряжений узлов показал эффективность методов контроля величин напряжений узлов схемы сети, основанных на использовании линейной зависимости напряжений узлов от реактивной мощности источников, коэффициентов трансформации автотрансформаторов связи и аппарата матриц чувствительности. Матрицы чувствительности представляют собой изменение напряжений узлов схемы отнесенные к единичной реактивной мощности источников $\|\Delta U/\Delta Q\|$ и к ступени изменения коэффициентов трансформации $\|\Delta U/\Delta k\|$. Размер матриц чувствительности определяется числом переменных задач и числом узлов схемы, в которых осуществляется контроль ограничений по напряжению. Так, например, при решении задач оптимизации режима основной сети по напряжению и реактивной мощности и определения мощности и мест установки компенсирующих устройств пошаговыми дискретными методами, начиная с повторного изменения любой переменной при рассчитанной матрице чувствительности, появляется возможность рассчитать ожидаемые величины напряжений узлов схемы сети и сравнить их с допустимыми. В случае нарушения ограничений соответствующая переменная на данном этапе оптимизации не меняется (коэффициент трансформации) или корректируется ступень изменения реактивной мощности источника. Коррекция осуществляется с использованием соответствующего элемента матрицы чувствительности. Это приводит к упрощению решения оптимизационных задач и к уменьшению числа рассчитываемых режимов. Погрешность прогнозируемых величин напряжений узлов схемы сети при использовании пошаговых методов близка к нулю.