

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Н. В. МИЩЕНКО, О. И. АЛЕКСАНДРОВ

The paper considers the problem of the determination of rational modes of the power supply system. The main components, that are part of the objective function for finding the optimal values of power flows, are formulated. Iterative and noniterative methods for calculating established mode are compared with each other

Ключевые слова: перетоки мощности, электроэнергетическая система, энергообъединение

В настоящее время важной проблемой является определение рациональных режимов работы электроэнергетической системы (ЭЭС), то есть наиболее целесообразных значений внутри- и межсистемных перетоков мощности и энергии в энергообъединении, которые подразумевают комплекс оптимальных условий существования режима при соблюдении ряда ограничений. Оптимальный режим в целом включает в себя комплекс задач, решение которых позволит вести режим с минимальными издержками. В число этих задач входят такие, как выбор состава работающего оборудования, распределение нагрузок между станциями с минимизацией расхода топлива и с наименьшими потерями в электрических сетях, а также рациональная работа всего объединения с учетом межсистемных линий электропередачи. Решение данной задачи можно описать с помощью многокритериальной целевой функции, которая включает в себя минимум отклонения величин перетоков от запланированных значений, минимум суммарного расхода топлива, минимум потерь мощности и энергии как в энергосистеме, так и в межсистемных линиях электропередач. В целевую функцию может быть включен ряд

локальных критериев, таких как максимум системной надежности, минимум стоимости производства электрической и тепловой энергии, приведенные затраты на поддержание системы управления мощностью потребителей, наименьший в течении суток фактический резерв активной мощности в ЭЭС, суммарный ущерб промышленных потребителей при ограничении их мощности в результате различных нарушений электроснабжения.

Ядром такой системной задачи является расчет потокораспределения, для решения которого был разработан соответствующий безытерационный алгоритм на основе теории графов и топологических матриц сети. Они могут применяться для случаев, когда необходимо достаточно быстро и гарантированно получить результат решения, а для поиска рационального режима работы ЭЭС необходимо перебрать большое количество вариантов для минимизации целевой функции при заданных допустимых ограничениях. Программа, составленная по данному алгоритму, позволяет получить расчет установившегося режима исследуемой сети практически при любых исходных данных. В то же время расчеты, выполненные по точным эталонным программам не всегда приводят к конечному результату, поскольку сходимость процесса не гарантирована.

Важным элементом рационального управления режимом ЭЭС является оптимизация мощностей для межсистемных перетоков в энергообъединении за отрезок времени, в течении которого параметры сети можно считать условно постоянными. Тогда каждый интервал времени рассматривается как независимый, а баланс между производством и потреблением электроэнергии считается гарантированным. Для каждого часового интервала при дефиците мощности в ЭЭС определяются экономически целесообразные величины закупаемой мощности и энергии на основе технических, режимных, директивных и ценовых ограничений. Для расчетного уровня покупной мощности определяется оптимальная загрузка электростанций энергосистемы для различных часовых интервалов. Получаемое при этом рациональное значение покупной мощности для разных нагрузок энергосистемы даст возможность определить оптимальное количество покупной электроэнергии на планируемый период.

Расчет оптимального режима ЭЭС с учетом межсистемных перетоков электроэнергии с использованием ускоренного алгоритма потокораспределения позволяет автоматизировать поиск рационального варианта электроснабжения дефицитных регионов энергообъединения.