

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Марчик Р.Г.

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

Разработка алгоритма определения предельных небалансов мощностей при выходе на раздельную работу промышленных электростанций с резкопеременной нагрузкой потребовала предварительного создания математической модели энергоузла с характерными электроприемниками с резкопеременным характером потребления электрической энергии. Полученная модель была использована при разработке алгоритма определения предельных небалансов мощностей при отделении от энергосистемы электростанций с резкопеременной нагрузкой.

Алгоритм основан на сочетании метода последовательных интервалов и метода последовательного эквивалентирования [1] и требует задания генераторов в схему замещения переходными ЭДС  $E'$  за фазовыми углами  $\delta''$ , определяемыми в ходе решения дифференциального уравнения движения ротора.

В данном алгоритме, после моделирования узла и выбора уровня напряжения присоединения дополнительной мощности, прежде всего, выполняется расчет установившегося доаварийного режима, и определяются ЭДС синхронных машин.

После расчета установившегося режима производится расчет переходного режима при выходе узла на раздельную работу методом последовательных интервалов. Далее последовательно проверяется сохранение динамической устойчивости каждого генератора относительно других генераторов. Признаком нарушения динамической устойчивости является расхождение взаимных углов генераторов. При сохранении динамической устойчивости узла с использованием метода последовательных утяжелений происходит увеличение дополнительной присоединенной нагрузки с определенным шагом.

Метод последовательного утяжеления включает этапы [1];

- 1) расчет заведомо устойчивого режима выхода на раздельную работу;
- 2) для данного режима вычисляется значение критерия устойчивости;
- 3) производится изменение параметров в соответствии с выбранным законом утяжеления и рассчитывается новый переходный режим.

Преимущества метода дискретного утяжеления состоит в простоте реализации и возможности изменения параметров утяжеления на любом шаге процесса. К недостаткам данных методов относится значительная трудоемкость, связанная с расчетом большого числа промежуточных режимов.

Следующим шагом является изменение точки присоединения дополнительной нагрузки и повторение расчета до нахождения критического небаланса. Результатом расчета является значения критического небаланса мощности на всех рассматриваемых уровнях напряжения.

Методы, заложенные в основу программного комплекса КАТРАН 6.0, позволили разработать вышеуказанный алгоритм определения критического небаланса мощности при выходе на раздельную работу, который может быть использован для анализа режимов в службах диспетчерского управления крупных промышленных предприятий, имеющих собственные электростанции.

При исследовании влияния места подключения нагрузки на динамическую устойчивость при выходе на раздельную с энергосистемой работу был использован метод последовательного утяжеления. Дополнительная нагрузка подключалась последовательно к шинам 10, 35, 110 кВ ТЭЦ. В результате исследования получены предельные значения критического небаланса мощностей.

При исследовании получили следующие значения дополнительной присоединяемой мощности, при которой сохраняется динамическая устойчивость при выходе на раздельную работу: 10 кВ - 60 МВт; 35 кВ – 80 МВт; 110 кВ – 60 МВт.

**Литература**

1. Игуменцев В.А., Заславец Б.И., Малафеев А.В., Буланова О.В., Ротанова Ю.Н. Модифицированный метод последовательного эквивалентирования для расчета режимов сложных систем электроснабжения // Промышленная энергетика. – 2008. - №6. – С. 16-22.