

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЭЦ

ЛЕДУХОВСКИЙ Г.В., студ., БОРИСОВ А.А., студ.;
рук. ПОСПЕЛОВ А.А., канд. техн. наук, БАРОЧКИН Е.В., канд. техн. наук, ЖУКОВ В.П., докт. техн. наук

Показана целесообразность оптимизации режимов работы теплофикационных турбин ТЭЦ, описаны функциональные возможности оптимизационного программного комплекса, представлены основные результаты его использования.

Экономия топлива является важнейшей задачей энергетической отрасли. Без дополнительных капитальных вложений решение этой задачи может быть достигнуто путем более полного использования экономических преимуществ теплофикации и повышения эффективности использования основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ.

В последние годы условия функционирования теплофикационных паротурбинных установок существенно изменились и продолжают меняться. Из-за снижения величины присоединенных тепловых нагрузок и роста неравномерности суточных графиков потребления теплоты снизилась экономичность и усложнилась работа оборудования ряда ТЭЦ.

В таких условиях требуется продолжение и развитие исследований по повышению эффективности использования теплофикационных турбин ТЭЦ с учетом реальных условий работы систем централизованного теплоснабжения. При этом особое внимание следует уделять малозатратным мероприятиям, к которым относится, в частности, оптимизация режимов работы станционного оборудования.

В общеизвестной технической литературе и нормативно-технической документации по топливоиспользованию изложены основные принципы распределения тепловых и электрических нагрузок между теплофикационными турбоагрегатами. Однако применение этих рекомендаций для решения практических задач вызывает значительные затруднения ввиду отсутствия адаптированных к конкретному составу оборудования ТЭЦ автоматизированных расчетных программ.

Авторами разработан программный комплекс по оптимизации режимов работы турбин ТЭЦ. Базовую часть расчетного алгоритма составляют энергетические характеристики турбоагрегатов рассматриваемой электростанции.

В качестве ограничений могут быть введены:

- теплопроизводительность бойлеров теплофикационных установок;
- располагаемая тепловая мощность регулируемых отборов турбин;
- регулировочный диапазон изменения давления пара в производственных отборах турбин;

– технический минимум подгруппы котлоагрегатов.

В качестве исходных данных, в зависимости от решаемой задачи, могут приниматься величины тепловых нагрузок ТЭЦ в паре и горячей воде, электрическая мощность и состав оборудования, находящегося в работе.

Критерием оптимизации является условие минимума затрат топлива на отпуск тепловой и электрической энергии при заданном режиме работы оборудования электростанции.

В расчете учитываются также величины тепловых и электрической нагрузок потребителей собственных нужд станции.

Разработанный программный комплекс использовался на ряде ТЭЦ центра России для решения конкретных оптимизационных задач:

- минимизации электрической мощности ТЭЦ при заданном уровне тепловых нагрузок;
- оптимизации режимов работы основного оборудования при заданной электрической мощности;
- распределения тепловых нагрузок для смешанного состава оборудования, участвующего в отпуске тепловой энергии (турбины, редукционно-охладительные установки, пиковые водогрейные котлы).

Применение программного комплекса показало возможность снижения удельных расходов условного топлива на отпуск тепловой и электрической энергии для различных ТЭЦ соответственно на 5–40 г у.т./кВт·ч и 2–9 кг у.т./Гкал.

Опыт использования оптимизационного комплекса позволил обобщить и систематизировать сведения о режимах работы теплофикационных турбин. Для ряда ТЭЦ определены диапазоны эффективного использования теплофикационных и конденсационных режимов работы турбоустановок, составлены диаграммы оптимальной загрузки станционного оборудования, участвующего в отпуске тепловой энергии.

В качестве общей закономерности для ТЭЦ с турбинами типа «ПТ» следует отметить снижение удельных расходов топлива при загрузке данных турбин по конденсационному циклу при низком уровне тепловых нагрузок, что объясняется характером энергетических характеристик в зоне малых отпусков тепла из регулируемых отборов.