

В нашем случае собрана исходная информация о работе теплоэнергетического оборудования ряда ТЭС Белоруссии и России за длительный период их работы (в отдельных случаях с начала эксплуатации), что позволили провести ее анализ, предложить новое методическое обеспечение по расчёту показателей надёжности и подходы к синтезу и анализу надёжности и экономичности основного теплоэнергетического оборудования ТЭС.

Решение задач, связанных с надёжностью, основано на анализе отказов соответствующих систем (ТЭС, энергоблоков и агрегатов не блочных ТЭС, отдельных узлов и т.д.). Известно, что математический аппарат теории надёжности технических систем достаточно развит, однако существующие теоретические подходы не учитывают специфику задач надёжности ТЭС и изучаются явно недостаточно. Поэтому важными являются: разработка подходов, методов и моделей для решения задач надёжности систем энергетики с единых теоретических и методических позиций основанных на использовании современных математических средств и новейших информационных технологий, написание компьютерных программ для расчёта показателей надёжности работы оборудования в вышеуказанных системах.

Известно, что увеличение затрат на повышение надёжности не всегда приводит к эффективному улучшению показателей надёжности, а в некоторых случаях может ухудшить финансовое состояние энергообъекта. Поэтому экономическая сторона вопроса имеет стратегическое значение в решении комплекса проблем наряду с техническими задачами, решение которых преследует цель повышения надёжности. Поясним это на следующем примере.

Эффективность мероприятий Э в нашем понимании это разность между полученными доходами в денежном выражении Д и затратами на их получение

$$\mathcal{E} = \text{Д} - \text{S},$$

где Э - эффективность;

Д - полученные доходы;

S - затраты.

Одна из основных методологических трудностей определения Э агрегатов с разным уровнем надёжности состоит в "размытости" их результатов и затрат по годам эксплуатации. Возникает необходимость в изучении закономерностей динамики результатов и затрат во времени.

В работе приведены результаты использования функции полезности для оптимизации показателей экономичности и надёжности энергоблоков К-300-240 и Т-250/300-240. Определены основные факторы, влияющие на удельный расход топлива и коэффициент готовности указанных энергоблоков.

ВОПРОСЫ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕТОКОВ ЭНЕРГИИ МЕЖДУ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ

А.А. Петрович

Научный руководитель – О.И. Александров
*Белорусский национальный технический
университет*

Перевод объединенных диспетчерских управлений на новую систему планирования и экономического стимулирования является одним из мероприятий по улучшению производственно-хозяйственной деятельности энергосистем.

Существуют задачи по оптимальному управлению потоками энергии внешних и внутренних межсистемных связей, так как внутри самой республики перераспределение потоков мощности между энергосистемами ведется с учетом режимно-технических возможностей, производственной необходимости и экономических факторов.

Каждая электроэнергетическая система (ЭЭС) при параллельной работе может иметь свой критерий. Примерами оптимизации таких критериев могут являться:

- минимизация стоимости производства электрической энергии;
- минимизация потерь в сети;
- максимизация диапазона регулирования активной мощности;
- максимизация режимной надёжности и др.

В качестве критериев могут выступать также экологические ограничения и интересы смежных пользователей, хотя основным критерием оптимизации будет оставаться режимно-экономический.

Одним из способов оптимизации по различным критериям может служить компромиссное управление. Компромиссное управление является естественным механизмом взаимодействия хозяйственно независимых ЭЭС.

В процессе поиска оптимального решения в задаче управления энергосистемами могут возникнуть ситуации, в которых цели управления ЭЭС не имеют общих оптимумов. Однако, в некоторых случаях существуют решения, которые близки к оптимальному. Но для их поиска нужны уступки и договоренности между ЭЭС. Определение этих решений и составляет задачу поиска компромисса.

Основным условием компромисса является максимальное использование уступки партнера и баланс ущербов при отходе от своего критерия. При поиске компромиссных решений также следует учитывать особенности диспетчерского управления в условиях рыночной экономики.

Рассмотрим две ЭЭС, работающие параллельно и имеющие два несопадающих критерия управления.

Если каждая ЭЭС будет исходить только из своего критерия, то это может привести к наибольшим ущербам именно в этой ЭЭС. Между тем существуют такие компромиссные условия, где имеет смысл работать каждой ЭЭС.

Если критерии совпадают, например, прибыль, и происходит покупка-продажа энергии между ЭЭС, то в этом случае наибольшая выгода для покупающей ЭЭС будет тогда, когда ее относительный прирост будет равен цене перетока.

Для продающей ЭЭС выгодно продавать электроэнергию по цене, соответствующей ее относительному приросту. Максимальная выгода будет достигаться при их равенстве.

Если рассматривать цену перетока неизменной, то приходим к тривиальному условию оптимальности совместной работы - равенству относительных приростов. Однако это условие получено не для всего объединения, а с учетом интересов каждой ЭЭС в отдельности. Следовательно, при правильно выбранных ценах, задаваемых для каждого часа графика нагрузок, режим, оптимальный для всего объединения, будет оптимальным для каждой ЭЭС в отдельности. В общем случае эти цены должны быть выбраны на основе двойственных оценок задачи математического программирования, решаемой при оптимизации режима.

Таким образом, принятие решения по данной задаче будет заключаться в определении суточного графика оптимальных цен за взаимные услуги.

Определение оптимальных цен на обмениваемую электроэнергию может согласовывать интересы отдельных ЭЭС в условиях хозяйственной самостоятельности.

УЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.М. Бакановский

***Научный руководитель – О.И. Александров
Белорусский национальный технический
университет***

Одна из важных и сложных задач оперативного управления электроэнергетическим комплексом республики – надежное и экономичное электроснабжение потребителей электрической энергии при минимальных эксплуатационных затратах. Реализация задачи в огромной степени зависит от использования современных подходов в задачах оперативной (эксплуатационной) оценки надежности и оптимизации при использовании современных информационных технологий. Поскольку при управлении энергосистемой требования надежности и оптимальности обычно противоречат друг другу, их нельзя рассматривать в отдельности. Поэтому необходимо соединение этих требований в единой математической формулировке задачи.

В настоящее время существуют два основных вычислительных подхода к рассматриваемым задачам – анализ аварийных ситуаций и задача комплексной оптимизации режима. С точки зре-