

УДК 621.311.16

**ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

Дехтерёнок М.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Мышковец Е.В.

Повышение эффективности использования энергоресурсов является очень важным аспектом для развития устойчивой экономики.

Важность темы вызвана, в основном, нынешними социально-экономическими тенденциями, которые приводят к увеличению общей энергоёмкости бытовых и промышленных потребителей, связанной также с распространением разных электротехнических систем и комплексов, изменениями графиков и режимов потребления мощности, с увеличением длин промышленных, магистральных и бытовых электросетей.

Как следствие электропотребления и увеличения технологического расхода электроэнергии на её транспорт, возникает нехватка генерируемой мощности от электростанций, необходимость сооружения дополнительных станций, систем распределенной или комплексов автономной генерации. Это связано с высокими затратами и ущербом для экологии, которые можно снизить, если обеспечить увеличение энергоэффективности систем электроснабжения и электротехнических комплексов.

Энергоэффективностью систем электроснабжения и электротехнических комплексов является эффективное и рациональное использование мощности, потребляемой от источников электроэнергии, при сохранении параметров качества режимов сети, питающей бытовых и промышленных потребителей [2].

Поэтому очень важна разработка средств и методов повышения энергоэффективности благодаря минимизации потерь при передаче мощности от источника к потребителю, благодаря повышению показателей эффективности электропотребления и качественных показателей электроэнергии питающей сети.

Повышение энергоэффективности производства можно достичь двумя способами:

- Разработка и внедрение новейшего оборудования;
- Правильное использование существующих электроустановок.

Это означает: оптимальное распределение нагрузки между электростанциями; выбор самого выгодного состава рабочего оборудования; оптимизация схем энергосистемы; осуществление ремонта в приемлемые сроки.

Второй способ связан с задачей оптимизации режимов электроэнергетических систем. Результатом, обычно, является не только снижение стоимости на выработку, передачу и распределение энергии, но и снижениетакой важной части как потери мощности и электроэнергии, обеспечениеустойчивой работы электрооборудования.

Для повышения эффективности электроэнергетических систем, нас интересует оптимизация режима энергосистемы, а именно оптимальное распределение нагрузки между станциями.

В каждый момент времени энергосистема находится в определенном состоянии, которое характеризуется параметрами состояния системы (номинальная мощность оборудования, длина и марка проводов) и режима (напряжение, ток, уровень воды на гидроэлектростанциях). Решение задачи управления режимами заключается в нахождении действий, обеспечивающих минимальные затраты, сохраняя баланс активной мощности. Таким образом оптимальное управление режимами состоит в экономном распределении общей нагрузки энергосистемы между станциями.

Расчёт режима – довольно объёмная и сложная задача, в добавок к этому решение возможно только итерационными методами. Поэтому на практике во многих случаях решаются две подзадачи:

- Распределение нагрузки в энергосистеме при неизменных нагрузках в узлах и приближенном расчете потерь мощности;
- Расчет режима при фиксированных активных мощностях станции. В этом случае реактивная мощность узлов генерации находится по критерию минимума суммарных потерь активной мощности.

Способы распределения нагрузки между электростанциями делятся на практические и аналитические [1]. К первой группе относятся:

- Метод относительных приростов. Целью является распределение нагрузки между агрегатами так, чтобы суммарные затраты были минимальными.
- Табличный метод. Отличается от метода относительных приростов тем, что исходными данными первого метода являются расходные характеристики, а в табличном методе все зависимости величин относительных приростов от величины загрузки агрегатов представлены в виде таблиц.
- Графоаналитический метод.

Аналитические способы являются более сложными, но точность у них выше в сравнении с практическими способами распределения нагрузки:

- Метод динамического программирования.
- Прямой метод оптимизации.
- Градиентный метод.
- Метод штрафных функций.

В последнее время активно создаются и применяются методы оптимального управления хозяйственной деятельностью и технологическими процессами в различных отраслях промышленности [3].

В энергетике одной из главных задач управления, определённо, является оптимизация режима эксплуатации энергетических объединений и предприятий. В то же время не меньшее значение имеет и проектная задача.

Разработка оптимальной стратегии развития энергетических систем и сетей, которая включает в себя выбор типов, мощностей и расположения новых электростанций и подстанций, напряжения, сечения проводов и конфигурации линий, образующих электрическую сеть и т. д.

Это довольно сложная задача, при её решении необходимо учитывать условия транспортировки топлива, удобство доставки потребителям

электрической и тепловой энергии, возможность снабжения электростанций водой, требования санитарных норм, не допускающих загрязнения воздуха, условия удаления золы и шлака, наличие удобных площадок для строительства электростанций и жилых поселков при них и ряд других требований.

Расчеты, связанные с оптимизацией режима работы энергосистем, во многих случаях требуют предварительных вычислений или использования результатов расчетов, имеющих самостоятельное значение. Прежде всего, надо иметь в виду необходимость получения достоверной исходной информации для выполнения тех или иных расчетов или для автоматической оптимизации режима.

Вместе со всем вышперечисленным, одной из основных задач остаётся выбор выгодного состава оборудования. Суть его в сравнении возможного снижения затрат при пуске дополнительных агрегатов с перерасходом средств на пуск и на холостой ход вновь пускаемых агрегатов с учётом дополнительного износа в нестационарных режимах. Чтобы решить эту задачу нужно провести расчёты для разных комбинаций работающих агрегатов и участков графика нагрузки.

Ещё одной задачей является оптимизация режима работы каждого отдельного агрегата. Речь идёт о непрерывном регулировании производственного процесса так, чтобы при заданной нагрузке коэффициент полезного действия(КПД)оставался максимальным.

Тем не менее, проанализировав ситуацию в нашей стране, в связи с вводом в эксплуатацию атомной электростанции(АЭС), можно сказать, что оптимальные режимы работы энергоблока должны определяться в зависимости от общих графиков потребления электроэнергии в системах, структуры их генерирующих мощностей и технических возможностей регулирования мощностей каждого агрегата [4]. Можно сделать вывод, что работа АЭС будет планироваться в базовой части графика вследствие практической невозможности и экономической нецелесообразности снижения нагрузки. Следовательно, задачу оптимизации будут решать при помощи станций, способных с лёгкостью покрывать пики нагрузок.

#### Литература

1. Кудряшов, А.Н. Повышение эффективности производства и использования энергии: материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. уч./ А.Н.Кудряшов, С.Н.Сушко, А.В.Чалбыппев // Иркутск: Изд. ИрГТУ. - 2011. -С.189-194.
2. Клер, А.М. Оптимизация режимов работы энергоисточников на органическом топливе с учетом конъюнктуры оптового рынка электроэнергии и мощности / А.М.Клер, А.С.Максимов, А.В.Чалбыппев // Вестник Воронежского государственного технического университета. Энергетика. - 2013. - №1. -С.73-79.