

- ных тепловых станций и гидростанций, привлечение АЭС к регулированию графика нагрузки энергосистем;
- формирование оптимальных топливно-энергетических связей и взаимозаменяемости различных видов энергии и энергетических ресурсов (уголь, газ, мазут, торф, горючие сланцы);
 - параллельная работа станций различных типов, обеспечивающая наивыгоднейшие режимы работы энергосистемы;
 - увеличение надежности системы электроснабжения страны, производительности работы электростанций энергосистемы и доступности к системе потребителей электроэнергии;
 - поддержание активного функционирования оперативного диспетчерского управления (ОДУ), действующего в рамках иерархической системы управления ИП и решающего задачи экономичного распределения нагрузок (потоков энергии) между всеми основными производителями электроэнергии на уровне потоков текущей информации.

Энергетические системы (ЭС) характеризуются глобальностью, то есть охватом обширных территорий Рос-

сии, а также групп стран. Этим объясняются их большие размеры и крайне сложные потоковые связи, при которых количественные признаки систем придают им особые качества. Для ЭС характерна также непрерывность протекания во времени процессов производства и потребления и органическая взаимосвязь между собой. Во-первых, вырабатываемая ими продукция широко взаимозаменяема. Во-вторых, продукция одних систем используется в качестве источника энергии для других.

В соответствии с видом потребляемых энергетических ресурсов и типом техпроцесса в ЭС выработку энергии осуществляют тепловые электростанции (ТЭС), использующие энергию топлива (включая атомное топливо); гидроэлектростанции, использующие гидроэнергию; тепловые электростанции и гидроэлектростанции смешанного типа.

Темпы развития ЭС зависят от роста потребления энергии и от тех материальных и финансовых (инвестиционных) ресурсов, которые могут быть вложены в данный

которые должны обеспечить надлежащее протекание переходных процессов в системе.

3. Связь ЭС со всеми отраслями народного хозяйства предопределяет необходимость своевременного их развития и совершенствования. Рост ЭС-систем должен опережать рост потребления энергии и создавать необходимые резервы мощности в генерации и пропускной способности ЛЭП для надежного обеспечения устойчивой работы ЭЭС и эффективно функционирования электроэнергетического рынка.

4. Жизненный цикл продукции электроэнергетического производства в настоящее время может быть признан как бесконечно большой, так как данному виду энергии нет серьезной альтернативы.

Нестабильность потоков в ЭС проявляется в следующем:

а) снижение выработки энергии на электрических станциях против требуемого значения (из-за ремонта оборудования, аварий и других причин) приводит к снижению потока энергии, отпускаемой потребителям, если нет источников, способных компенсировать это снижение (резерва мощности);

б) снижение потребления энергии (из-за ремонта оборудования потребителей, аварий, необходимости снижения объемов производства продукции, экономических кризисов и других причин) при отсутствии в системе потребителей регуляторов не дает возможности полностью использовать оборудование электрических станций в эти периоды времени;

в) небаланс между суммарной мощностью, генерируемой на электрических станциях, и суммарной мощностью, потребляемой в системе, не может существовать. При снижении мощности, генерируемой на электрических станциях, одновременно автоматически снижается потребляемая мощность, и, наоборот; при этом может изменяться качество электрической энергии.

В соответствии с принципом взаимного географического расположения электрических станций и центров нагрузок рассматриваются следующие ЭС:

- концентрированные, характеризующиеся отсутствием дальних передач энергии вследствие относительной близости электрических станций к центрам нагрузок, например, энергетические системы или энергокомбинаты отдельных крупных городов;
- протяженные, характеризующиеся наличием дальних передач энергии и сильно развитых сетей в связи с удаленностью источников энергетических ресурсов и располагаемых вблизи них электрических станций от центра нагрузок, а также с необходимостью передачи энергии в центры ее потребления по сетям относительно большой протяженности.

Основные организационно-технические преимущества объединения энергетических систем состоят в следующем: уменьшение величины суммарного резерва мощности; уменьшение суммарного максимума нагрузки ОЭС; взаимозаменяемость в системе в случае неодинаковых сезонных изменений нагрузки и мощности электростанций (в частности, гидроэлектростанций); взаимозаменяемость в системе при проведении ремонтов и авариях; улучшение использования мощности и энергии гидроэлектростанций одной или нескольких энергетических систем и повышение их экономичности в целом.

Только работа в рамках ЕЭС позволяет обеспечивать энергией обширные части территории страны. При этом достигаются следующие эффекты:

- «долготный» эффект, возникающий при соединении энергетических систем или объединений, удаленных по долготе; в этом случае часы максимумов нагрузки смещены по времени, что значительно снижает суммарный смещенный максимум; при этом перетоки мощности по межсистемным связям сильно изменяются в часы максимума и могут даже изменять направление, так как здесь обеспечивается перераспределение нагрузки в энергетических системах в моменты прохождения в них максимумов;
- «широтный» эффект, возникающий при соединении энергетических систем, удаленных по широте; длительность часов максимума нагрузки у разных энергетических систем может быть различной, в связи с чем целесообразна помощь со стороны системы с меньшей длительностью максимума другим системам;
- возможность присоединения промежуточных энергетических систем и дешевого развития электрификации промежуточных районов.

Актуальными проблемами эффективной работы ЕЭС являются: оперативное регулирование перетоков мощности по межсистемным связям, которое должно обеспечивать экономичность и надежность ЕЭС и отдельных ее частей; комплексное информационное управление в условиях рынка отдельными электростанциями, электросетями, энергосистемами и их объединениями; обеспечение оптимальной надежности работы ЕЭС в аварийных условиях; автоматизация системы коммерческого учета ЭП (АСКУЭ).

Совершенствование систем управления потоковыми процессами должно обеспечивать наиболее экономичный путь развития энергетической системы с учетом эффективности инвестиций и экономичности эксплуатации. Для этого имеются достаточно серьезные предпосылки, прежде всего, в направлении организации поставок топливных ресурсов и химреагентов, спрос на которые носит сезонный характер, хорошо предсказуем по величине потребления в течение года, напрямую зависит от объемов производства тепло- и электроэнергии. Поставки запасных частей и комплектующих для ремонта, как правило, по времени завязаны на проведение планово-предупредительного ремонта оборудования энергообъектов.

Для экстренных ситуаций создаются аварийные запасы, уровень которых зависит от ремонтной сложности оборудования и риска возникновения аварий. Состав их должен постоянно обновляться в процессе периодических поставок.

Библиографический список

1. Молодюк В.В., Исамухамедов Я.Ш., Барин В.А. О разработке Программы модернизации электроэнергетики России на период до 2010 г. // *Энергетик*. — 2011. — № 6. — С. 2—6.
2. Никитенко А.В. Оптимизация закупок энергоносителей для Новочеркасской ГРЭС // *Логистика*. — 2009. — № 3. — С. 11.
3. Никитенко А.В., Коротков Е.В. Особенности выбора оптимального варианта поставок топлива на ГРЭС // *Энергетик*. — 2011. — № 6. — С. 41—43.
4. Никитенко А.В. О повышении эффективности водоподготовки и энергосбережении на ТЭС // *Энергосбережение и водоподготовка*. — 2009. — № 5. — С. 12—15.