

вать график нагрузок. Как известно, АЭС работает в номинальном режиме с отклонениями от мощности в пределах 5%, а потребление электроэнергии отнюдь не постоянно. Для сохранения баланса мощности в энергосистеме необходимо иметь резервные энергогенерирующие мощности для покрытия пиковых нагрузок, а также продумать компенсацию провалов в графике потребления. Для обеспечения оптимальной надежности энергоснабжения потребителей в случае непрогнозируемого роста электропотребления или аварийного отключения наиболее крупной генерирующей единицы (на сегодняшний день это 300–320 МВт) на электростанциях постоянно имеется резерв мощности. При этом необходимо принять во внимание, что мощность одного блока проектируемой атомной электростанции составит 1200 МВт. Наиболее важное требование к этому резерву – возможность его использования за время не более 15 минут. В связи с отсутствием в энергосистеме высокоманевренного оборудования, способного в течение 15 минут из отключенного состояния набрать нагрузку, резерв мощности находится на включенном оборудовании – так называемый горячий резерв мощности. Кроме того идет тенденция вводить в энергосистему маневренные блоки, способные вступать в работу в течение коротких промежутков времени.

УДК 621.311

Перспективный анализ поврежденных паровых турбин

Пантелей Н.В., Карницкий Н.Б.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время все больше внимания уделяется прогнозированию надежности работы турбоагрегатов и блоков тепловых электростанций, анализу аварийного резерва мощности в энергосистеме. Это связано с тем, что большая часть оборудования электростанций морально устарело и отработало свой проектный ресурс. Достигли предельной наработки все блоки Лукомльской ГРЭС и значительная часть оборудования Могилевской, Жобруйской, Гродненской, Мозырской и Новополоцкой ТЭС. В настоящее время, надежность становится категорией экономической и оказывает влияние на экономичность работы, как отдельных структурных частей ГЭС, так и ТЭС в целом.

Общее количество нарушений в надежности турбинного оборудования за последние 20 лет существенно снизилось. Так, в 1992 году количество отказов оборудования по различным причинам составляло 241 случай, а в 2010 году – 75 случаев. Снижение общего количества нарушений объясняется во многом снижением количества работающих турбоагрегатов из-за

снижения выработки электроэнергии. Например, среднегодовое количество работающих агрегатов незначительно, но уменьшается (в 1994 году – 33,84%, а в 1995 году – 31,6%).

Нарушения в работе турбинного оборудования наиболее часто происходят по следующим причинам:

- нарушения в работе системы регулирования (36%);
- нарушения в работе системы парораспределения (36%);
- нарушения в работе вспомогательного оборудования (18%);
- прочие виды нарушений (10%).

Увеличение числа отказов на системах регулирования и парораспределения турбоагрегатов позволяет сделать вывод о снижении технологической дисциплины при эксплуатации, в период проведения ремонтных работ, при наладке. Это объясняется нехваткой квалифицированных специалистов по регулированию турбин. Этими же причинами можно объяснить рост числа нарушений в работе оборудования по вине персонала. Так по вине персонала количество нарушений было в 2008 году – 7 случаев, а в 2010 году – 12.

УДК 621.181

Проблемы применения перспективных ВХР барабанных котлов на ТЭС Республики Беларусь

Карницкий Н.Б., Чиж В.А., Нерезько А.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Белорусской энергосистеме преобладают котельные установки барабанного типа. Основным водно-химическим режимом (ВХР) которых является гидразинно-амиачный, а котловая вода корректируется фосфатами с подщелачиванием гидроксидом натрия. Мировой опыт эксплуатации барабанных котлов показал, что при жесткости питательной воды менее 0,2 мг-экв /дм³ и содержанием менее 35 мг/дм³ возможности фосфатирования, как методов коррекции котловой воды, исчерпываются.

Энергосистемы США, Англии, Германии, Японии, Австралии и других стран успешно эксплуатируют котлы с естественной циркуляцией на бескоррекционных водных режимах с дозированием и без дозирования в котловую воду гидроксида натрия, а также внедрены нейтрально-окислительные водные режимы (НОВР).

В 60-х годах прошлого столетия в Беларуси проводились промышленные испытания по применению безфосфатных водных режимов, однако их