XXXII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.II : С.165-166
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2004

УДК 621.039

А.В.Кузов (5 курс, каф. УЯР, ИЯЭ), В.Р.Аксенов, к.т.н.

АНАЛИЗ МЕТОДА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АЭС С ВВЭР ОПЕРАТИВНОМУ ПЕРСОНАЛУ

Неправильное прогнозирование оператором соответствия выработки и передачи мощности в реакторе, парогенераторе (ПГ), главном паровом коллекторе, турбине, генераторе может привести к остановкам энергоблока или к отключению отдельного оборудования. При более совершенных методах представления информации оператору по балансу мощностей и рабочих сред в технологической цепочке количество аналитических ошибок оператора будет меньше [1].

В данной работе рассмотрен метод создания балансовых обобщенных образов, где для представления энергетических балансовых показателей в первом и втором контурах энергоблока с ВВЭР используются термодинамические циклы, построенные в T-s координатах [2].

Для построения цикла для первого контура и цикла для второго контура (цикла Ренкина) энергоблока с ВВЭР в T-s координатах используются текущие значения следующих параметров: давление в первом контуре; температура теплоносителя на входе в активную зону; температура теплоносителя на выходе из активной зоны; давление пара в ПГ; давление в конденсаторе турбины.

Данные циклы способны дать оператору качественную информацию о процессах, происходящих в первом и втором контурах АЭС с ВВЭР с точки зрения термодинамики, и о процессах взаимодействия между ними.

При совместном отображении на одной T-s диаграмме эталонных термодинамических циклов для первого и второго контура, соответствующих 100 % мощности энергоблока, а также текущих циклов оператор может качественно оценить ситуацию, сложившуюся на энергоблоке, с точки зрения баланса энергии.

Так как данная T-s диаграмма дает только качественную информацию по энергетическим балансам на энергоблоке, то чтобы отобразить количественную информацию, рядом с T-s диаграммой выводятся текущие значения термодинамических параметров первого контура: давления в первом контуре, температур теплоносителя на входе и выходе из активной зоны, разности между температурой насыщения воды и водяного пара при давлении равном давлению в первом контуре и температурой теплоносителя на выходе из активной зоны. Также выводятся текущие значения термодинамических параметров второго контура: давления пара в ПГ, температуры насыщения воды и водяного пара при давлении равном давлению пара в ПГ и разности между температурой теплоносителя на входе в активную зону и температурой насыщения воды и водяного пара при давлении равном давлению пара в ПГ. Используя эту информацию, оператор может количественно оценить сложившуюся на энергоблоке ситуацию.

Надо отметить, что все кривые, построенные в T-s координатах, справедливы только для сред единичной массы, так как энтропия здесь является удельной величиной ([s]=Дж/(кг·К)). Поэтому сами по себе процессы с утечкой и/или притоком теплоносителя и рабочего тела в первом и втором контурах АЭС не могут быть зафиксированы на таких диаграммах, то есть нельзя представить оператору материальные балансовые показатели. Для представления материальных балансовых показателей оператору АЭС нужна другая физическая база.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зверков В.В. Блочные щиты управления АЭС. – М.: Информационно-издательская фирма “Скрипто”, 1993.
2. Beltracchi L. Energy, mass, model-based displays, and memory recall. IEEE Transactions on nuclear science, vol. 36, no. 3, June 1989, pp. 1367-1382.