

теплоснабжения при условии сохранения качества снабжения потребителей.

УДК 621.311

Влияние АЭС на работу энергосистемы республики Беларусь

Седнин А.В., Ковалев Р.С.

Белорусский национальный технический университет

Как известно, Белорусская АЭС (проект типа АЭС-2006) будет состоять из 2 энергоблоков, а её установленная мощность составит 2400 МВт. Ввод АЭС (первого энергоблока – в 2018 г., полное завершение работ – в 2020 г.) непосредственно скажется на изменении базисной части электрогенерации. Введение АЭС в эксплуатацию, при условии работы на внутренний рынок электроэнергии, вызовет ограничения в режимах работы электростанций работающих на органическом топливе.

Фактически в настоящее время в энергосистеме Республики Беларусь отсутствуют электрические мощности обеспечивающие пиковые суточные нагрузки. Роль регуляторов выполняют КЭС и крупные ТЭЦ, которые по сути являются полупиковыми электростанциями. Следовательно, с учётом строительства АЭС, реконструкцию существующих КЭС и ТЭЦ целесообразно проводить путём замены отработавшего свой ресурс оборудования аналогичным (без увеличения электрической мощности и начальных параметров пара). Для промышленно-отопительных ТЭЦ с пониженной технологической нагрузкой возможны варианты: замена турбин агрегатами меньшей мощности, либо изменение их типа (перевод турбин типа "ПТ" в "Т" или "Р"). Однако, данный путь не предусматривается планами развития энергосистемы, который включает в себя ввод ПГУ на Лукомольской и Березовской ГРЭС.

Для крупных городов, предполагаемый ввод АЭС, может привести к существенному изменению структуры генерирующих мощностей в системах централизованного теплоснабжения. Также изменятся оптимальные значения коэффициентов теплофикации и число часов работы пиковых источников теплоты в году.

Благодаря избыточности электроэнергии, при реконструкции (строительство новых) действующих источников теплоснабжения, в настоящее время все больше рассматриваются варианты для выработки тепловой энергии на базе электроджетов большой мощности и теплонасосных станций. В частности в 2015 году планируется реализация пилотного проекта по установке электроджетов на Гомельской ТЭЦ (суммарная мощность 80 МВт), по итогам внедрения которого будет приниматься решение о тиражировании проекта на других ТЭЦ

энергосистемы. Применение данного оборудования позволит искусственно увеличить потребление электроэнергии в энергосистеме и создать благоприятные условия для работы АЭС.

УДК 621.365

Параметрический анализ влияния свойств рабочего тела на энергетические показатели парогазовых установок на МВТ

Седнин В.А., Кушнер Д.Л., Белаш Е.В.

Белорусский национальный технический университет

При разработке оборудования для газотурбинных и парогазовых мини-ТЭЦ на местных видах топлива и альтернативных источниках энергии важно использовать опыт атомной энергетики, в которой используются газотурбинные установки закрытого типа (ЗГТУ). Применение ЗГТУ позволяет использовать в качестве рабочих тел различные газы или их смеси. Для выбора рабочего тела в этом случае необходимо знать, каким образом свойства газов влияют на работу газовой турбины.

Принципиально все газы могут быть использованы в качестве рабочих тел для ЗГТУ, работающей по циклу Брайтона, так как единственным требованием в данном случае является расположение всего цикла в газовой надкритической области диаграммы состояния вещества. С позиций условий эксплуатации важно рассматривать такие свойства рабочего тела, как термическая стабильность, химическая инертность, невоспламеняемость и токсичность. По этим критериям на практике исключали из рассмотрения все органические газы и большую часть неорганических. Наиболее распространенными для обычных применений считается воздух, для газоохлаждаемых ядерных реакторов диоксид углерода и гелий, для космических применений рассматривались также одноатомные газы (неон, аргон) и смесь неона и ксенона.

Если рассматривать идеальные условия с позиции гидродинамического сопротивления движению рабочего тела при его перемещении по элементам ГТУ, то теоретически эффективность цикла ЗГТУ не зависит от рабочего тела и остается одинаковой для любого идеального газа при одинаковых температурах цикла и соответствующих показателям адиабаты степеням сжатия. Эффект от расширения рабочего тела в турбине зависит от относительной величине снижения давления к полному перепаду давления системы.

Таким образом, для фиксированного показателя потерь давления отрицательное влияние потерь давления будет менее значительным при более высоком оптимальном давлении системы даже при тех же диапазонах рабочих температур. Иными словами, двухатомные газы, такие