

УДК 621.316.925

Т.В.Горшкова (5 курс, каф. ЭСиАЭС), А.К.Черновец, д.т.н., проф.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В XXI ВЕКЕ

В России в настоящее время работают девять атомных электростанций суммарной установленной мощностью 21 242 МВт (эл.), имеющих 29 энергоблоков с реакторами разных типов. В их числе 13 энергоблоков с водо-водяными реакторами типа ВВЭР, 11 - с канальными реакторами типа РБМК, 4 - с канальными реакторами типа ЭПП-6 мощностью 12 МВт и 1 энергоблок с реактором на быстрых нейтронах типа БН-600.

Сроки окончания эксплуатации энергоблоков АЭС России составляют: Белоярская (БН-600) – 2010 г., Билибинская (АПП-6) – 2006 г., Балаковская (ВВЭР-1000) – 2023 г., Калининская (ВВЭР-1000) – 2016 г., Кольская (ВВЭР-440) – 2014 г., Курская (РБМК-1000) - 2015 г, Ленинградская (РБМК-1000) - 2011 г., Нововоронежская (ВВЭР-440) – 2010 г., Смоленская (РБМК-1000) – 2020 г.

Российские АЭС к 1999 г. достигли выработки электроэнергии в советский период. Доля поставки электроэнергии от атомных электростанций на Федеральный оптовый рынок энергии и мощности (ФОРЭМ) достигает сейчас 40 %, такова же доля поставки электроэнергии от АЭС на экспорт.

После крупных аварий на американской АЭС "Три Майл Айленд" и Чернобыльской АЭС на всех российских АЭС был выполнен комплекс мер, исключающих повторение таких тяжелых ситуаций. В настоящее время завершаются модернизация и техническое перевооружение энергоблоков АЭС первого поколения, что позволило не только существенно повысить уровень их безопасности, но также дало возможность обеспечить продление проектного срока эксплуатации на 5...10 лет.

Несмотря на спад в экономике и большинстве отраслей промышленности России, АЭС поставляют в необходимых количествах более дешевую электроэнергию потребителям в регионах, наиболее удаленных от месторождений дешевого органического топлива. Средний тариф на электроэнергию АЭС в 1999 г. составил 157 руб./(МВт ч), что в 1,37 раза ниже усредненного тарифа ГРЭС РАО "ЕЭС России", равного 217 руб./(МВт·ч).

Энергоблоки российских АЭС всех типов устойчиво работают в базисной части графиков нагрузок за исключением Билибинской АТЭЦ, работающей по скользящему графику покрытия электрических и тепловых нагрузок изолированного северного региона. Эксплуатационные показатели, характеристики безопасности и надежности АЭС также являются стабильно высокими. По большинству из них российские АЭС не уступают зарубежным. Главными задачами, стоящими перед атомной энергетикой России на ближайший период, являются обеспечение высокого уровня безопасности АЭС и поддержание достигнутого уровня производства электроэнергии с последующим ростом после 2000 г. Для реализации этих задач необходимо до 2009 г. завершить техническое перевооружение и модернизацию 12 энергоблоков АЭС первого поколения общей электрической мощностью 5762 МВт для повышения безопасности и продления срока их службы не менее чем на 5...10 лет, а также в ближайшие 1...3 года завершить строительство трех современных энергоблоков. Среди этих сооружаемых энергоблоков следует выделить первый энергоблок Ростовской АЭС с реактором ВВЭР-1000 электрической мощностью 1000 МВт, введенный в эксплуатацию в 2000 г.

Строительная готовность третьего энергоблока Калининской АЭС с реактором ВВЭР-1000 электрической мощностью 1000 МВт и пятого энергоблока Курской АЭС с

усовершенствованным реактором РБМК-1000 электрической мощностью 1000 МВт оценивается на уровне 70 %. Для завершения сооружения и пуска в эксплуатацию этих энергоблоков требуется по 5 млрд. руб. на каждый. Расчеты показывают, что инвестиции в достройку этих трех энергоблоков окупятся в течение 5 ближайших лет.

В существующих экономических условиях финансирование капитального строительства в атомной отрасли затруднено из-за отсутствия необходимых средств. Основные финансовые ресурсы эксплуатирующих организаций АЭС направляются в настоящее время на обеспечение безопасности атомных электростанций.

Современная атомная энергетика базируется главным образом на реакторах, работающих на тепловых нейтронах, которые используют около 1 % добываемого урана. Поэтому экономически приемлемые запасы урана могут обеспечить топливом атомную энергетiku достигнутого уровня не более чем на 100 лет. В настоящее время в России не реализован в полной мере замкнутый топливный цикл.

С учетом внедрения замкнутого топливного цикла и реакторов-размножителей на быстрых нейтронах, открываются неограниченные ресурсы ядерного топлива.

Следует учитывать, что АЭС служат основой Единой энергетической системы России, особенно Северо-Запада и Центра. АЭС - Ленинградская, Смоленская, Курская, Калининская, Балаковская и Нововоронежская - являются узловыми и во многом определяют структуру высоковольтных линий электропередачи напряжением 220 кВ и выше.

Ближайшие перспективы развития атомной энергетики в России определены в Программе развития атомной энергетики до 2010 г. [1]. Важнейшими задачами до 2010 г. являются: наращивание производства электроэнергии на АЭС (для замещения органического топлива с высвобождением ресурсов газа и нефти) благодаря повышению эффективности использования ее существующих мощностей; завершение строительства и ввода в действие новых энергоблоков, имеющих высокую строительную готовность.

Программой предусматривается ввод современных энергоблоков на Ростовской, Калининской и Курской АЭС.

Намечено сооружение энергоблоков с реакторами БН-800 на площадках Южно-Уральской и Белоярской АЭС. Предстоит довести до практической реализации и продемонстрировать эффективность и высокую безопасность АСТ - атомных станций теплоснабжения для обеспечения теплом крупных городов и регионов. Программой предусмотрена также реконсервация и достройка Воронежской АСТ с двумя энергоблоками тепловой мощностью по 500 МВт, а также сооружение новой аналогичной двухблочной АСТ в г. Томске.

Важным является проведение намеченных научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по созданию и внедрению в атомную энергетiku XXI в. реакторных установок с естественной безопасностью, в которых исключаются тяжелые аварии с повреждением топлива в активных зонах реакторов.

Оценивая перспективы атомной энергетики [2], необходимо иметь в виду, что к настоящему времени в России сложилась благоприятная ситуация со складскими запасами урана, достаточными для работы атомных электростанций общей электрической мощностью 70-75 ГВт в течение нескольких десятилетий (даже при незамкнутом топливном цикле).

Таким образом, несмотря на доминирующий вклад природного газа в покрытие энергопотребления, в первой половине XXI в. в топливно-энергетический баланс страны будут вносить существенный вклад уголь, нефть и атомная энергетика.

В наибольшей степени требованиям автономных энергоисточников удовлетворят атомные теплоэлектроцентрали с реакторами, использующими естественную циркуляцию теплоносителя, с максимальным оснащением таких установок системами защиты и безопасности с пассивным принципом приведения их в действие.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сидоренко В.А. исследования и разработки по ядерным реакторам для энергетики России // Атомная энергия. 2001, июнь, т.90, вып. 6.
2. Солонин М.И. Состояние и перспективы развития ядерной энергетики России // Атомная энергия. 2003, январь, т. 94, вып. 1.