



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

ТЕКУЩАЯ СТАТИСТИКА ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Согласно базе данных МАГАТЭ по энергетическим реакторам (PRIS) на 31 августа 2018 г. статус действующих имеют 455 ядерных энергоблоков общей установленной мощностью 399 808 МВт(э) нетто; 55 блоков находятся в стадии строительства. С начала этого года произошли энергопуски семи блоков (все с реакторами типа PWR), из которых два запущены в России, и пять — в Китае.

Первым ядерным энергоблоком, вступившим в строй в 2018 г., стал Rostov-4 (2 февраля), затем Leningrad-2-1 (9 марта). За три месяца (с мая по август) в КНР были подсоединены к электросети пять блоков: Yangjiang-5 (23 мая), Taishan-1 (29 июня), Sanmen-1 (30 июня), Haiyang-1 (17 августа) и Sanmen-2 (24 августа).

В стадии строительства находятся три блока, все с реакторами российского дизайна типа ВВЭР. 3 апреля началось строительство Akkuyu-1 в Турции, 29 апреля Kursk-2-1 с реактором ВВЭР-ТОИ, 14 июля — Rooppur-2 в Республике Бангладеш.

В Японии с начала года перезапущено 4 ядерных блока: № 3 и № 4 АЭС Ohi (14 марта и 11 мая соответственно) и № 3 и № 4 АЭС Genkai (23 марта и 16 июня соответственно).

По сообщению «World Nuclear News» (август 2018 г.) производство электроэнергии на атомных станциях в мире растет пятый год подряд. В 2017 г. все АЭС мира выработали в сумме 2506 ТВт·ч электроэнергии, что на 29 ТВт·ч больше, чем в 2016 г.

Но несмотря на продолжающийся рост, выйти на дофукусимские показатели пока не получается: общемировой объем генерации АЭС находится сейчас на уровне начала 2000-х годов.

РЕКОРД СМОЛЕНСКОЙ АЭС

Смоленская АЭС — самая молодая из трех российских атомных станций с реакторами РБМК. Три ее блока было включены в сеть в декабре 1962 г., мае 1985 г. и январе 1990 г., соответственно. В августе 2018 г. Смоленская АЭС достигла рекордной выработки — более 650 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, выданных в единую энергосистему страны с момента пуска первого блока. Это приблизительно в 3 раза больше годовой выработки всех российских АЭС.

Смоленская АЭС ежегодно выдает в энергосистему страны в среднем порядка 20 млрд кВт·ч электроэнергии, что составляет около 11% энергии, вырабатываемой в концерне «Росэнергоатом» (или более 80%, производимой в Смоленской области).

НОВОСТИ

Энергоблоки № 1 и № 2 прошли масштабную модернизацию, сейчас работы ведутся на энергоблоке № 3. Готов к работе и полномасштабный тренажер, дублирующий обновленный блочный щит управления — основное техническое средство обучения операторов АЭС.

РЕАКТОРЫ ПЭБ «ЛОМОНОСОВ» ГОТОВЯТСЯ К ПУСКУ

25 июля 2018 г. в Мурманске, на береговой базе ФГУП «Атомфлот» началась загрузка ядерного топлива в реакторы атомного плавучего энергетического блока (ПЭБ) «Академик Ломоносов». Загрузка топлива осуществляется поэтапно: сначала в реакторную установку № 1, затем — в № 2. В хранилище тепловыделяющие сборки (ТВС) загружаются в пеналы, подающиеся в помещение перегрузки, а оттуда — в аппаратное отделение. В активную зону каждого реактора загружается 121 ТВС.

Следующими ключевыми этапами, которые планируется осуществить до конца текущего года, станут физический пуск реакторов и комплексные швартовные испытания. Затем ПЭБ с загруженным ядерным топливом будет доставлен из Мурманска в морской порт г. Певека (планируется с 30 июня по 1 августа 2019 г.). При транспортировке в Певек «Академик Ломоносов» будут сопровождать ледоколы, предстоит преодолеть 4500 км.

Во время стоянки в Мурманске представители прессы получили возможность зайти на борт судна. Журналистам рассказали, что корпус ПАТЭС спроектирован так, чтобы выдержать столкновение с айсбергом, напор семиметровой волны цунами, ветер в 200 км/час. Это делает станцию неуязвимой для природных катастроф. Тем не менее, представитель норвежской экологической организации «Беллона» высказал беспокойство, что плавучая АЭС с радиоактивным топливом будет двигаться не своим ходом (для баржи, которую предполагают перемещать в док на плановое техобслуживание раз в 12 лет, винт просто не предусмотрен), а при помощи буксира. Признавая, что мини-АЭС имеют хорошие перспективы, он все же отмечает, что подобный способ их передвижения — опасен.

«ЛЕПСЕ» ГОТОВИТСЯ К САМОМУ СЛОЖНОМУ ЭТАПУ ДЕМОНТАЖА

Судно «Лепсе», названное в память участника трех русских революций рабочего Ивана Лепсе, было заложено на Николаевской верфи в 1934 г. Первоначальный проект предполагал строительство транспортного судна. Однако по прямому назначению оно никогда не использовалось: во время Великой Отечественной войны судно затопили, а после окончания войны подняли с целью его достройки, но полностью восстановление не было завершено.

В декабре 1959 г. вступил в строй первый атомный ледокол «Ленин», и для его нормальной эксплуатации потребовалось судно сопровождения, специально оборудованное для приема радиоактивных отходов. Выбор пал на «Лепсе» из-за очень прочного по тем временам корпуса. На Адмиралтейском заводе в Ленинграде судно было переоборудовано (предусмотрены специальное хранилище ОЯТ, цистерны для сбора и временного хранения жидких радиоактивных отходов (РАО), производственные помещения для проведения технологических операций). В декабре 1961 г. судно «Лепсе» принято в эксплуатацию Мурманским морским пароходством в качестве плавучей технической базы (ПТБ) для обслуживания атомных ледоколов.

НОВОСТИ

В период с 1963 по 1981 г. ПТБ «Лепсе» проводила операции по перезарядке ядерного топлива на атомных ледоколах «Ленин», «Арктика» и «Сибирь» (выгрузка и хранение отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС), загрузка ТВС со свежим топливом, прием и хранение радиоактивных отходов).

С приходом в Мурманск плавучей технической базы «Имандра» (1981 г.), «Лепсе» стало использоваться только для временного хранения отработавшего ядерного топлива, РАО, технологического оборудования. В 1988 г. ПТБ «Лепсе» выведена из эксплуатации, пришвартована на базе Атомфлота в Мурманске и в 1990 г. переведена в категорию «судно в отстое». В отсеках «Лепсе» хранится 639 ОТВС, часть из них повреждена (активность в хранилище ОТВС ~700 тыс. кюри). Выгрузка их штатным образом невозможна.

С 2008 г. проект по утилизации «Лепсе» выполняется Федеральным центром ядерной и радиационной безопасности АО ФЦ ЯРБ (предприятие ГК «Росатом») при поддержке Европейского банка реконструкции и развития.

В сентябре 2012 г. на буксире судно «Лепсе» вышло в свой последний поход — на судоремонтный завод «Нерпа» в г. Снежногорск Мурманской области. К концу 2016 г. «Лепсе» разделано на несколько секций: кормовую, которая считается относительно незагрязненной, секцию с резервуарами для жидких РАО, помещение для двигателя и бойлера, и носовую секцию, в которой и содержатся высокоактивные ОТВС.

Предстоит самый сложный и опасный этап демонтажа — выгрузка ОТВС. Для минимизации риска решено не пытаться извлечь топливные сборки отдельно, а вырезать их вместе с пенами, в которых они находятся. Уже завершено строительство специального защитного укрытия для носовой части судна.

Специально для проведения операции по извлечению ОТВС разработаны роботизированные устройства. В конце сентября ожидается выгрузка первых шести ОТВС. Полная очистка судна должна быть завершена в 2020 г. Новый этап утилизации «Лепсе» является еще одним шагом на пути ликвидации радиоактивных отходов на Северо-Западе России.

СНОВА О КОРЕЙСКОЙ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Президент Республики Корея (РК) Мун Чжэ Ин после своего избрания в августе 2017 г. проводит политику поэтапной ликвидации ядерной энергетики в стране (сокращение числа действующих блоков с 24 до 18 к 2031 г. и до 14 к 2038 г., отказ от строительства новых). В 2018 г. были значительно увеличены и сроки технического обслуживания блоков.

Аномальная жара лета 2018 г. внесла свои коррективы; из-за растущего спроса на электроэнергию даже страны, нацеленные на ликвидацию своего ядерного парка, пока вынуждены увеличивать ядерную генерацию.

Компания Korea Hydro & Nuclear Power (KH NP) приняла решение в августе досрочно перезапустить блок № 3 АЭС Hanbit и блок № 2 АЭС Hanul. Пересмотрены и графики технического обслуживания блока № 1 АЭС Hanbit и блока № 1 АЭС Hanul, отключение которых было запланировано на август.

Из-за возникших проблем с электроснабжением, общественное мнение в стране качнулось в пользу АЭС, о чем свидетельствуют результаты недавнего опроса, проведенного Корейским Ядерным обществом: более 71% респондентов выступили в поддержку использования ядерной энергетики в стране, 26% — высказались против; 50,1% выразили несогласие с планами правительства по сокращению доли ядерной генерации, а 37,7% поддержали предложение о строительстве новых АЭС.

НОВОСТИ

Но несмотря на оказавшиеся благоприятными для ядерной энергетики результаты опроса, власти страны заявили, что не станут отказываться от своих планов по сокращению ядерного парка. Правительство признает допущенные «незначительные» ошибки при прогнозировании, но, как утверждают в Министерстве торговли, промышленности и энергии: «Даже, если необычная жаркая погода продолжится, спрос на электроэнергию не будет возрастать резко».

Решение Мун Чжэ Ина свернуть строительство новых ядерных блоков усложнит задачу южнокорейским атомщикам в их борьбе за зарубежные заказы. Энергетическая компания страны КЕРСО стремится сохранить экспортный бизнес. Благодаря строительству 4-х блоков с реакторами корейского дизайна APR-1400 в Объединенных Арабских Эмиратах (тендер был выигран РК в 2009 г., сейчас АЭС Вагаkah близка к завершению) Корея стала шестым экспортером АЭС в мире.

В октябре 2017 г. стандартный проект EU-APR — модель APR-1400, измененная под стандарты Европы, прошел проверку технических требований Клуба европейских эксплуатирующих организаций и РК получила возможность экспортировать АЭС не только в Европу, но и в ЮАР и Египет, которые применяют вышеуказанный стандарт.

В июле 2018 г. проект реактора APR-1400 получил одобрение консультативного комитета Комиссии по ядерному регулированию США и прошел предварительный отбор в конкурсе на участие в строительстве АЭС в Саудовской Аравии, которая планирует сооружение двух ядерных блоков на побережье Персидского залива.

Корея нацелена на победу и наращивает усилия в борьбе за нее (в тендере также принимают участие США, Франция, Китай и Россия). Ген. директор КЕРСО Ким Чен Ган встретился с главой Центра атомной и возобновляемой энергии имени короля Абдуллы в Эр-Рияде и обсудил с ним условия сотрудничества в области ядерной энергетики, а также деятельность компании в рамках подготовки к строительству АЭС в Саудовской Аравии. А министр торговли, промышленности и энергетики РК Пэк Ун Гю обсудил с представителями ядерной отрасли в Эр-Рияде условия экспорта ядерных технологий и принял участие в церемонии открытия Центра поддержки атомного проекта. В сентябре текущего года он намерен представить экспортные возможности корейской энергетики в Чехии и Польше.

Чехия в следующем году может объявить прием заявок на участие в тендере по строительству новых ядерных блоков в стране. Президент КННР 15 августа встретился с уполномоченным правительства по атомной энергии и высшими должностными лицами чешской энергетической компании ŠEZ. Были обсуждены планы сотрудничества РК и Чехии в сфере ядерной энергетики, включая проект расширения АЭС.

КЕРСО продолжает также переговоры с японской корпорацией Toshiba о покупке акций британского проекта Nu Gen (АЭС Moorside), имея в виду возможность использования в нем реакторов APR-1400.

Однако, по мнению корейских атомщиков, если не строить АЭС внутри страны, цепочка поставки комплектующих будет нарушена, что, в конечном счете, приведет к невозможности обеспечения экспортных АЭС. Из-за нехватки персонала, владеющего технологиями, необходимую поддержку эксплуатации АЭС оказывать будет невозможно. Привлекательность корейских АЭС для экспорта будет утрачена.

Материал подготовила И.В. Гагаринская