



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ВВЭР-440

На энергоблоке № 4 Кольской АЭС успешно завершился пятый цикл облучения российского ядерного топлива поколения РК-3 для реакторов ВВЭР-440. Телевизионный осмотр облученного топлива с помощью специализированного оборудования показал, что после пяти циклов облучения все сборки РК-3 сохраняют свою изначальную геометрию, и все тепловыделяющие элементы — герметичны: «повреждений и формоизменений элементов рабочих кассет не выявлено».

Усовершенствованная, по сравнению с предыдущим поколением топлива для ВВЭР-440, рабочая кассета РК-3 позволила улучшить эффективность топливоиспользования и работы энергоблока.

Для операторов зарубежных АЭС внедрение такого топлива является возможностью для перехода к эксплуатации энергоблоков на повышенной тепловой мощности, а также к увеличению длительности топливного цикла, что существенно повышает экономическую эффективность работы АЭС.

«Успешный опыт эксплуатации топлива ВВЭР-440 третьего поколения — важный фактор для развития экспорта этой продукции», — отметил вице-президент по научно-технической деятельности АО «ТВЭЛ» А. Угрюмов.

В настоящее время «ТВЭЛ» реализует несколько параллельных проектов разработки оборудования и внедрения новых решений по ядерному топливу и топливному циклу для реакторов ВВЭР-440. Каждый проект уникален с технической точки зрения, учитывает индивидуальные требования заказчиков и особенности их топливных циклов.

В БОЛИВИИ СТРОИТСЯ ЦЕНТР ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

26 июля началось строительство ключевого элемента Центра ядерных исследований и технологий (ЦЯИТ) в Боливии — исследовательского реактора. В церемонии заливки первого бетона приняли участие президент Боливии Луис Альберто Арсе Катакора и заместитель ген. директора Госкорпорации «Росатом», реализующей данный проект в южноамериканской республике, Кирилл Комаров.

Россия и Боливия 16 марта 2016 г. заключили межправительственное соглашение о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях и сооружении ЦЯИТ на площадке в г. Эль-Альто, расположенной на высоте 4100 м над уровнем моря.

В настоящий момент в активной фазе строительства находятся объекты первой и второй очереди: предклинический циклотронно-радиофармакологический комплекс (ПЦРК), предназначенный для производства широкого спектра изотопов для диагностики и терапии онкологиче-

НОВОСТИ

ских заболеваний, и многоцелевой центр облучения (МЦО) — для обработки сельскохозяйственной и пищевой продукции (с целью обеспечения ее безопасности и срока годности) и стерилизации разнообразных медицинских изделий. ПЦРК и МЦО планируется ввести в эксплуатацию уже в 2021 г. Параллельно ведутся работы по благоустройству территории ЦЯИТ. Третья и четвертая очереди строительства включают в себя возведение и оснащение зданий научных лабораторий, сооружение исследовательского реакторного и инженерно-технического комплексов.

К. Комаров подчеркнул «хороший темп» работ на площадке будущего ЦЯИТ, «несмотря на пандемию и другие потрясения», и выразил надежду на то, что в будущем Центр «изменит жизнь в Боливии в лучшую сторону». «Исследовательский реактор — это чудо техники, инновационная установка, которая поставит Боливию в один ряд с ведущими странами мира», — добавил он.

Реактор должен вступить в строй в 2024 г., к этому же сроку должны быть сданы и остальные объекты Центра.

СНОВА О БАЛТИЙСКОЙ АЭС

Польская энергетическая компания ZE PAK, обеспечивающая 4% потребностей страны в электроэнергии, намерена инвестировать в завершение строительства АЭС в Калининградской области, делая ставку на отказ Польши от угля в энергетике и поиск «чистых» источников энергии, в том числе атомной.

Аналитик польской Polityka Insight Роберт Томашевский 6 июля сообщил о заинтересованности ZE PAK в покупке акций недостроенной Балтийской АЭС и о том, что их приобретение и строительство линии с Калининградом, по неофициальным данным, должно было обсуждаться на встрече главного акционера ZE PAK З. Соложи с премьер-министром М. Моравецким и министром по контролю за госактивами Я. Сасиным. По информации Р. Томашевского партнером ZE PAK может стать венгерская энергетическая компания МУМ — крупнейший производитель энергии в Венгрии и владелец АЭС Пакш.

Строительство Балтийской АЭС мощностью 2,3 ГВт началось в 2010 г. Планировалось, что производимая ею электроэнергия будет экспортироваться в Европу, в том числе в Прибалтику. В апреле 2011 г. ОАО «Интер РАО ЕЭС» сообщало, что иностранные инвесторы могут получить до 49% в проекте строительства АЭС, которое оценивалось в 5 млрд. евро.

В 2013 г. Литва, Латвия и Эстония заявили о своем желании в 2025 г. выйти из энергосистемы БРЭЛЛ и присоединиться к европейской системе, после чего проект был остановлен, и на площадке ведутся работы по консервации уже построенных объектов.

ГК «Росатом» отмечает, что Балтийская АЭС поколения 3+ является перспективным региональным энергетическим проектом, способствующим реализации планов ЕС по декарбонизации экономики, и что она «остаётся открыта к диалогу с заинтересованными сторонами».

Представитель польского правительства по стратегической энергетической инфраструктуре Петр Наимский заявил, что присоединение планируемой к завершению Балтийской АЭС к энергосистеме Польши «просто невозможно» из-за юридических факторов: «В нашем энергетическом праве есть положение о том, что присоединение АЭС к польской энергетической системе должно быть основано на утверждении, что она была построена в соответствии с польским правом».

Сам П. Наимский является сторонником развития ядерной энергетики: «В Польше важным элементом новой системы энергетики является формирование полноценного сектора ядерной энергетики, то есть атомных электростанций». По его словам место будущей АЭС будет определено на рубеже 2022—2023 гг., а первая АЭС в стране вступит в строй в 2033 г. Полностью отказаться от угля Польша планирует через 30 лет.

НОВОСТИ

НАЧАЛОСЬ СТРОИТЕЛЬСТВО ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ С РЕАКТОРОМ АСР100

По данным WNN 13 июля официально началось строительство малого модульного реактора АСР100 на АЭС Чанцзян в китайской провинции Хайнань.

Эскизный проект многоцелевого реактора с водой под давлением PWR АСР100 мощностью 125 МВт(э) (Linglong One), предназначенного для производства электроэнергии, тепла или опреснения морской воды разрабатывался компанией CNNC (Китайская национальная ядерная корпорация). В 2014 г. проект был завершен, а в 2016 г. реактор АСР100, первым из малых модульных реакторов (SMR), прошел проверку безопасности МАГАТЭ.

Демонстрационная установка с АСР100 строится на северо-западной стороне действующей атомной электростанции Чанцзян (Changjiang). Первая очередь этой станции (блоки № 1 и № 2 с реакторами CNP600) были подключены к электросети в июле 2015 г. и июне 2016 г., соответственно.

В сентябре прошлого года Госсовет Китая одобрил строительство II очереди (блоки № 3 и № 4 с реакторами АСР1000 (Hualong One)).

Блок № 3 АЭС Changjiang начал строиться 31 марта 2021 г., строительство энергоблока № 4 планируется начать спустя 10 месяцев. Оба энергоблока должны быть введены в коммерческую эксплуатацию к концу 2026 г.

АСР100 разработан на основе АС1000 и определен как ключевой проект в двенадцатом пятилетнем плане Китая. Конструкция, включающая активную зону с 57 тепловыделяющими сборками и встроенные парогенераторы, будет установлена под землей.

Ожидаемый срок строительства — 58 месяцев. После его завершения Changjiang АСР100 сможет производить 1 млрд кВт·час электроэнергии в год, что достаточно для удовлетворения потребностей 526 000 домашних хозяйств. «Его строительство, несомненно позволит всесторонне внедрять и проверять технологию малых реакторов, ускорит независимые инновационные возможности в этой области», — заявили в CNNC, отметив, что продвижение и применение блоков с АСР100 «могут значительно сократить потребление органического топлива».

ВТОРОЙ ЯДЕРНЫЙ ЭНЕРГОБЛОК СЛОВЕНИИ

Государственная компания GEN Energija получила от министерства инфраструктуры Словении так называемое «энергетическое разрешение» для блока № 2 АЭС Krsko, которое дает старт процедуре лицензирования. Компании в Словении обязаны получать предварительное согласие правительства (энергетическое разрешение) для любой новой генерирующей мощности свыше 1 МВт(э). В соответствующей заявке должны быть указаны тип и мощность предлагаемого к сооружению ядерного энергоблока, условия поставки электроэнергии и планы по выводу из эксплуатации.

GEN Energija подала заявку 31 января 2020 г., а 19 июля с.г. энергетическое разрешение на проектирование блока № 2 АЭС Krsko (реактор типа PWR, мощность около 1100 МВт(э)) было выдано. «Это одно из наиболее важных решений, которое окажет значительное влияние на благополучие и окружающую среду, в которой будут жить будущие поколения. Выдача разрешения не является окончательным решением по поводу проекта, благодаря ему мы только открываем путь для выполнения административных процедур и подготовки документации для инвестиционных решений по второму блоку», — подчеркнул глава министерства Ерней Врговец.

НОВОСТИ

Единственная в Словении АЭС Krsko расположена на юго-востоке страны и эксплуатируется совместно Хорватией и Словенией. В общем национальном электропроизводстве Словении доля АЭС составляет более 35% (в Хорватии — около 20%). Блок № 1 начал строиться в 1975 г., строительство осуществлялось американской компанией Westinghouse; в составе АЭС реактор PWR мощностью 690 МВт. Энергоблок вступил в строй в 1982 г.

Вопрос о строительстве второго блока неоднократно поднимался в Словении на протяжении текущего десятилетия в связи с необходимостью введения новых генерирующих мощностей на Балканах с учетом общеевропейского курса на «зеленую» энергетику. Строительство второго ядерного энергоблока Словения планирует без участия Хорватии. Австрия уже выразила серьезную озабоченность по поводу готовящегося строительства, которое планируется начать в 2023 г.

ТАЙВАНЬ ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

1 июля тайваньская энергетическая компания (Taipower) объявила об окончательном закрытии блока № 1 АЭС Kuosheng с реактором BWR мощностью 985 МВт(э). Срок действия 40-летней лицензии на эксплуатацию Kuosheng-1 истекает 27 декабря этого года, когда он должен быть закрыт в рамках политики Тайваня по поэтапному отказу от ядерной энергетики. Однако в марте 2021 г. Taipower предупредила о досрочном закрытии блока из-за нехватки места в бассейне выдержки отработавшего топлива (ОЯТ). Во время перегрузки в феврале—марте 2020 г. были загружены только 120 кассет со свежим топливом против обычных 180, что позволило бы работать на полной мощности только до февраля 2021 г., и блок пришлось бы закрыть в марте, если бы не снижение мощности до 80%, давшее возможность работать до середины июня.

Заявка Taipower на переоборудование резервуара для хранения ОЯТ, одобренная Советом по атомной энергии, не была реализована из-за противодействия местных властей, как и хранение сухих контейнеров. Компании Taipower ничего не оставалось, как объявить об окончательном закрытии блока.

В соответствии с политикой демократической прогрессивной партии, пришедшей к власти в январе 2016 г., шесть ядерных энергоблоков Тайваня (Shinshan-1, 2; Kuoshing-1, -2; Maanshan-1, -2) должны быть выведены из эксплуатации по истечении срока действия их 40-летних лицензий (без продления срока). Энергоблоки № 1 и № 2 АЭС Chinshan были окончательно закрыты в декабре 2018 г. и июле 2019 г. соответственно, Kuoshing-1 — в июле 2021 г., Kuoshing-2 по плану будет работать до марта 2023 г., когда истечет срок его разрешения на эксплуатацию. Лицензии на работу блоков № 1 и № 2 АЭС Maanshan заканчиваются 1 мая 2024 г. и феврале 2025 г., соответственно. Таким образом программа превращения острова Тайвань в «безъядерную» страну в 2025 г. будет выполнена.

Однако референдум по ядерной энергетике, проведенный на Тайване в конце 2018 г., показал, что 59% респондентов поддерживает сохранение ядерной энергетике в стране. Национальная ассоциация промышленности и торговли также призвала правительство пересмотреть свою приверженность природному газу и пренебрежение ядерной энергетикой, а «рассмотреть возможность» вступления в строй законсервированной АЭС Lungmen (два блока с реакторами ABWR мощностью 1350 МВт(э) каждый, строительство которых началось в 1999 г.). В январе 2014 г. компания Taipower сообщала, что блок № 1 будет введен в эксплуатацию в 2015 г., а блок № 2 — в 2017 г. Но в результате политических разногласий и экологических протестов в апреле 2014 г. было приостановлено строительство блока № 2, а в 2015 г. был законсервирован уже заверченный блок № 1.

В январе 2021 г. центральная избирательная комиссия Тайваня сообщила, что общенациональный референдум по возобновлению законсервированного проекта АЭС Lungmen состоится 28 августа этого года.

Материал подготовила И.В. Гагаринская