



## Ядерная энергия, человек и окружающая среда

### ЗАВЕРШЕНА МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВК-50

На площадке АО «ГНЦ НИИАР» (г. Димитровград) завершен масштабный ремонт ядерной энергетической установки с исследовательским реактором ВК-50.

Первый и единственный в стране действующий корпусный кипящий реактор с естественной циркуляцией теплоносителя — ВК-50 — был создан по предложению И.В. Курчатова для изучения одного из направлений ядерной энергетики. С 1965 г. на реакторной установке выполнен большой объем опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ по изучению данного типа реактора и в обоснование безопасности действующих и разрабатываемых ядерных энергоблоков АЭС России и мира. Помимо проведения этих работ ВК-50 предназначен также для обеспечения энергией и теплом жителей Ульяновской области и нужд НИИАР.

Ремонтные работы, проводившиеся в течение восьми месяцев, позволили, по словам главного инженера ГНЦ НИИАР А. Воробья, «повысить техническую надежность энергетического оборудования ВК-50 и, как следствие, обеспечить энергетическую безопасность Института до включения в сеть турбогенератора сооружаемой исследовательской ядерной установки МБИР». Впервые за последние 20 лет в сеть было выдано 50 МВт электрической мощности.

В число ремонтных работ вошли текущий ремонт исполнительных механизмов системы управления и защиты, теплообменников; капитальный ремонт насосов; перегрузка активной зоны реактора, проверка герметичности оболочки ТВС и другие.

Специалисты подрядных организаций выполнили капитальный ремонт турбогенератора и паровой турбины, восстановили эксплуатационные характеристики градирни, полностью заменили оросительную систему и водораспределительные устройства, произвели ремонт машинных залов.

В результате обследования строительных конструкций зданий и сооружений после ремонта, принято решение о продлении срока службы до 2041 г.

### ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА В ЕВРОПУ ПРОДОЛЖИТСЯ

Заккрытие воздушного пространства ЕС для российских самолетов не распространяется на поставки российского ядерного топлива для европейских АЭС. До 15 апреля было зафиксировано 8 полетов грузовых самолетов российской авиакомпании «Волга-Днепр» с приземлением в странах Восточной Европы. Правительства Венгрии и Словакии подтвердили, что самолеты перевозили ядерное топливо для АЭС.

1 марта министр экономики Словакии Рикард Сулик объявил, что правительство страны организовало специальную воздушную перевозку ядерного топлива из России. А ядерный регулятор страны подтвердил, что российский «ТВЭЛ» в настоящее время является единственным поставщиком топлива для словацких АЭС. 16 марта в Словакию российский самолет доставил еще одну партию ядерного топлива.

# НОВОСТИ

В Словакии четыре реактора российского дизайна типа ВВЭР-440 (2 на АЭС Богунице и 2 — на АЭС Моховце), которые обеспечивают 53% национального электропроизводства. Завершено строительство и блока Моховце-3, тоже с реактором типа ВВЭР-440. На нем проводятся подготовительные работы, летом ожидается его ввод в эксплуатацию.

21 апреля министр внешней торговли и иностранных дел Венгрии П. Сийярто перед заседанием правительства заявил, то «из России прибыл еще один самолет с ядерным топливом, поэтому работа АЭС Пакш на следующий период гарантирована».

«Запасы ядерного топлива в достаточном количестве имеют стратегическое значение для национальной безопасности», — сказал П. Сийярто, отметив, что ситуация на Украине сделала невозможными традиционные железнодорожные поставки, поэтому альтернативный маршрут доставки топлива в Венгрию проходил через воздушное пространство Беларуси, Польши и Словакии. И хотя ограничения распространяются на российский воздушный транспорт в целом, для этого рейса сделали исключение.

«Мы обеспечим, чтобы в предстоящий период безопасность венгерского энергоснабжения не была поставлена под угрозу ни в одном сегменте, несмотря на оказываемое на нас давление», — сказал Сийярто.

6 реакторов в Чешской Республике (4 — на АЭС Дукованы и 2 — на АЭС Темелин) в настоящее время используют российское ядерное топливо. С 2024 г. тепловыделяющие сборки на АЭС Темелин (на этой АЭС установлены реакторы типа ВВЭР-1000) будут поставлять компании Westinghouse и Framatome.

На поставку топлива для АЭС Дукованы у ТВЭЛа есть контракт до конца службы этой станции, другого производителя топлива для российских реакторов типа ВВЭР-440 пока нет.

В Болгарии два действующих блока на АЭС Козлодуй (№ 5 и № 6) также работают на российском топливе.

## У АЭС LOVIISA ПРОДЛЯЕТСЯ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

По данным WNN финская компания Fortum Power, владелец и оператор АЭС Loviisa, подала заявку в Министерство экономики и занятости на продление до 2050 г. сроков действия лицензий на эксплуатацию, истекающих в конце 2027 г. (для блока № 1) и в конце 2030 г. (для блока № 2).

АЭС Loviisa с двумя энергоблоками в составе которых российские реакторы типа ВВЭР-440, была первой атомной электростанцией в Финляндии, в настоящее время обеспечивает более 10% национального электропроизводства. Коммерческая эксплуатация блоков началась в 1977 и 1981 гг. Лицензии на эксплуатацию были продлены в 1998 и 2007 гг. соответственно. Поставки топлива осуществляются Росатомом.

В сентябре прошлого года Fortum Power представила отчет об оценке воздействия на окружающую среду потенциального продления эксплуатации и в январе 2022 г. получила на него обоснованное заключение от Министерства экономики, которое завершило процесс ОВОС проекта, который также включал международную оценку в рамках Конвенции Эспо.

Fortum Power заявила, что за последние пять лет инвестировала в АЭС в Ловиисе 325 миллионов евро и оценила инвестиции, связанные с продолжением операций и продлением срока службы до 2050 г., примерно в 1 млрд евро.

## НОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

«Стратегия энергетической безопасности, обнародованная правительством Великобритании 7 апреля, предусматривает строительство восьми новых энергоблоков, а также малых модульных реакторов, что позволит к 2050 г. обеспечить мощность 24 ГВт (около 25% прогнозируемого спроса

# НОВОСТИ

на электроэнергию в стране). Для продвижения новых ядерных проектов создается правительственный орган Great British Nuclear.

В настоящее время доля ядерной энергии в стране составляет около 16%, но к 2025 г. из эксплуатации должна быть выведена почти половина ядерных электрогенерирующих мощностей, а к 2028 г. АЭС Sizewell-B останется единственной действующей атомной электростанцией из существующего сейчас ядерного парка Великобритании. В стадии строительства находится одна АЭС в Хинкли-Пойнт в Соммерсете с двумя энергоблоками в составе которых реакторы EPR мощностью 1630 МВт каждый. Строительство началось в декабре 2018 г.; ввод блока № 1 в эксплуатацию ожидается в июне 2026 г., блока № 2 — в 2027 г.

Продолжаются переговоры между правительством и EDF по проекту АЭС Sizewell-C в Саффолке; реализуется проект по продлению срока службы АЭС Sizewell-B на 20 лет до 2055 г. (станция была введена в коммерческую эксплуатацию в феврале 1995 г. и должна была работать до 2035 г.).

Рассматривается и проект малого модульного реактора Rolls-Royce. По словам генерального директора Rolls-Royce SMP Тома Самсона, этот реактор остается самым быстрым путем выхода на рынок для нового развертывания ядерной энергетики в Великобритании.

Помимо расширения ядерной энергетики Стратегия включает также значительное увеличение оффшорной ветроэнергетики — до 50 ГВт, плюс 5 ГВт от плавучей оффшорной ветроэнергетики в более глубоких морях.

Что касается солнечной энергетики, то необходимо увеличить текущую мощность (14 ГВт) в пять раз с возможными изменениями в правилах, регулирующих солнечные проекты на крышах.

Министр бизнеса и энергетики Великобритании Кваси Квартенг заявил, что «увеличение масштабов использования дешевых возобновляемых источников энергии и новых атомных электростанций при максимальном увеличении добычи в Северном море (нефтегазовые проекты) — лучший и единственный способ обеспечить нашу энергетическую независимость в ближайшие годы».

## НОВОСТИ ИЗ КИТАЯ

■ По сообщению агентства Синьхуа «после нескольких лет подготовки, всесторонней оценки и рассмотрения были утверждены три новых проекта атомных электростанций в провинциях: Чжэцзян (блоки № 3, 4 АЭС Sanmen), Шаньдун (блоки № 3, 4 АЭС Haiyang) и Гуандун (блоки № 5, 6 АЭС Lufeng), которые были включены в национальный план».

На первых двух энергоблоках АЭС Sanmen и АЭС Haiyang установлены американские реакторы AP1000. Для блоков № 3 и № 4 этих АЭС одобрены реакторы собственного производства — CAP-1000 (китайская версия AP1000). На новой площадке (АЭС Lufeng) Национальной комиссией по развитию и реформам уже было одобрено предполагаемое строительство четырех энергоблоков (№ 1—4) с реакторами CAP-1000. На блоках № 5 и № 6 этой АЭС Гос. Совет одобрил установку реакторов Hualong One (HPR1000, «Дракон»).

В соответствии с опубликованным в марте с.г. 14-м пятилетним планом развития энергетики, правительство предлагает «строительство прибрежных электростанций с упором на безопасность». Установленная мощность АЭС к 2025 г. должна достичь 70 ГВт.

■ Блок № 6 АЭС Haiyang достиг первой критичности 21 апреля, «означив официальный ввод блока в рабочее состояние и заложив прочную основу для последующего ввода в эксплуатацию и подключение к сети». Строительство первой очереди станции (четыре блока с реакторами CPR-1000) началось в августе 2009 г. В промышленной эксплуатации находятся с июня 2013, мая 2014, августа 2015 и сентября 2016 г. соответственно.

Вторая очередь АЭС Haiyang — блоки № 5 и № 6 с реакторами ACPR-1000 мощностью 1080 МВт каждый. Строительство блоков началось в марте и июле 2015 г. соответственно. 31 июля 2021 г. блок № 5 введен в промышленную эксплуатацию. Блок № 6 планируется ввести в нее в конце этого года.

# НОВОСТИ

По состоянию на 26 апреля с.г. согласно системе PRIS в Китае 54 действующих энергоблока и 16 строящихся. В 2021 г. в строй действующих вошли три энергоблока и началось строительство пяти.

## ЮЖНАЯ КОРЕЯ ВОЗВРАЩАЕТСЯ К ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

На президентских выборах в марте 2022 г. победу одержал представитель оппозиционной партии «Сила народа» Юн Сок Ёль. В ходе предвыборной кампании он раскритиковал политику правительства Мун Чже Ина по постепенному отказу от ядерной энергетики и обещал не следовать ей в случае своей победы на выборах. «План правительства неосуществим, даже если солнечные панели будут установлены на всей нашей земле», — сказал Юн Сок Ёль. Он посоветовал также, что ведущие ядерные технологии в стране умирают и отметил, что правительство не раз подвергалось критике за политику двойных стандартов — продвижение южно-корейских реакторных технологий за рубежом на фоне постепенного отказа от АЭС дома, «как вредного для экологии и устаревшего энергоисточника».

Одним из пунктов предвыборной программы Юн Сок Ёля стало активное развитие ядерной энергетики: «Я буду продвигать безопасные ядерные технологии, чтобы они могли стать основным двигателем развития страны». Ожидается, что первым шагом нового правительства (вступление президента в должность состоится в мае) будет возобновление строительства двух ядерных энергоблоков (№ 3 и № 4 АЭС Shin-Hanul мощностью 1400 МВт каждый), остановленное в 2017 г.

В планах нового президента и активное продвижение технологий малых модульных реакторов. Он намерен также получить иностранные заказы на строительство более 10 ядерных энергоблоков к 2030 г., для чего планирует создать структуру, отвечающую за поддержку зарубежного строительства.

В апреле 2022 г. компания Korea Hydro Nuclear Power (KHNP) объявила о том, что сделала предложение Польше о строительстве шести блоков с реакторами APR-1400. Ввод в эксплуатацию первого из блоков может состояться в 2033 г. «Предложение поддержано правительством Ю. Кореи и включает в себя комплексный план финансирования со стороны KHNP и учреждений корейского правительства», — говорится в сообщении компании.

## В КЕНИИ ВЫБРАНЫ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС

После многолетних предварительных технико-экономических исследований Агентство по ядерной энергетике и энергии Кении (NuPEA) выбрало прибрежный город Калифи и город Квале, расположенный к юго-западу от Момбасы (второго по величине города в стране) в качестве наиболее подходящих мест для реализации первой АЭС в стране с учетом обилия водных ресурсов и свободного пространства.

Директор NuPEA по развитию инфраструктуры ядерной энергетики Эрик Охага заявил, что строительные работы на одной из этих площадок планируется начать в 2030 г. Пуск первого блока намечен на 2034 г., ввод всей станции в эксплуатацию — на 2036 г.

Строительство АЭС будет поручено зарубежному заказчику (пока не уточняется какому) по принципу «почти под ключ» (до 95% работ). По словам Э. Охага заказчик «обеспечивает все: строит, эксплуатирует, потом передает».

В рамках подготовки к развитию ядерной энергетики, в стране в 2019 г. был принят закон о ядерном регулировании, в соответствии с которым учрежден надзорный орган KNPA.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*