



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИИ И ЮЖНОЙ АФРИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

АО «ТВЭЛ» и Южно-Африканская компания Necsa подписали меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области производства ядерного топлива. По словам генерального директора Necsa Л. Тябаше: «Это сотрудничество расширит технологические возможности обеих сторон и укрепит долгосрочное взаимовыгодное партнерство в области ядерных технологий».

АО «ТВЭЛ» является производителем ядерного топлива для реакторов ВВЭР российского производства, им было разработано также топливо для зарубежных PWR.

Necsa – Южно-Африканская государственная компания – одна из самых опытных компаний в мировой атомной отрасли (по мнению вице-президента ТВЭЛ по коммерции и международному бизнесу О. Григорьева), обладающая широким спектром компетенции (исследования в области ядерной энергетики и радиологии).

Единственная АЭС в Южной Африке – АЭС Koeberg – расположена на юго-западе страны в 30 км от Кейптауна, столицы ЮАР. В ее составе два энергоблока с реакторами PWR общей мощностью 1854 МВт(э) нетто, начавшие эксплуатацию в 1984 г. и 1985 г. соответственно. По данным «World Nuclear Performance Report 2022», доля ядерного электричества, вырабатываемого на АЭС, составляет 6% национального электропроизводства. В планах государства ЮАР – продлить срок службы АЭС на 20 лет до 2045 г. и реализовать строительство 1 ГВт новых ядерных мощностей к 2030 г.

Оператор АЭС Koeberg, компания Escom, закупает услуги по обогащению и изготовлению топлива на международных рынках (почти половина обогащения производится в России). Necsa предложила создать мощности по производству ядерного топлива для PWR по российским технологиям. Меморандум о сотрудничестве, подписанный в августе, открывает возможности создания производственных мощностей по изготовлению ядерного топлива и обеспечения его безопасной доставки на АЭС страны.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА МИРА В 2022 г.

Опубликованы данные отчета, подготовленного Всемирной ядерной ассоциацией (WNA), согласно которому все ядерные энергоблоки выработали в 2022 г. 2545 ТВт·ч электроэнергии, на 100 ТВт·ч. меньше, чем в 2021 г. Уже шестой год подряд мировая производительность ядерных энергоблоков составляет более 2500 ТВт·ч. Ядерная генерация обеспечивает около одной четверти мирового производства «чистой» электроэнергии, уступая только гидроэнергетике.

В отчете сообщается, что в 2022 г. к энергосети были подключены шесть новых энергоблоков: два – в Китае (Fuqing-6 и Hongyanhe-6) и по одному в Финляндии (Olkiluoto-3), Пакистане (Kanupp-3), Южной Корее (Shin-Hanul-1) и Объединенных Арабских Эмиратах (Barakah-3). Началось строительство восьми реакторов: пяти – в Китае, двух – в Египте и одного – в Турции. По словам генерального директора WNA С. Бильбао-и-Леон, все большее число правительств признают ценность ядерной энергетики для решения про-

НОВОСТИ

блем изменения климата, энергетической безопасности и достижения глобальной цели устойчивого развития – обеспечения доступа к недорогой и чистой энергии для всех.

«Нам нужно развивать самосознание нашей отрасли и вместе обозревать горизонт, выискивая вызовы и возможности и разрабатывая совместные стратегии, чтобы максимально использовать и то, и другое. Проще говоря, мы либо добьемся успеха вместе, либо потерпим неудачу по отдельности».

КАЗАХСТАН НАМЕРЕН ПОСТРОИТЬ АЭС

Тема строительства АЭС была затронута президентом Республики Казахстан К.Ж. Токаевым в его ежегодном послании народу в сентябре 2021 г. Он сообщил, что перед правительством поставлена задача всесторонне изучить возможность создания ядерной энергетики в стране. После этого заявления на всех уровнях, включая социальные сети, начались жаркие дискуссии. Сторонники строительства АЭС указывали на то, что Казахстан обладает ~15% мировых запасов урана и должен использовать это для своих нужд, тем более что страна наладила производство тепловыделяющих сборок (ТВС) и является одним из главных производителей уранового топлива в мире. Новый завод «Ульба-ТВС» в Усть-Каменогорске (совместное казахстанско-китайское (51% и 49% соответственно) предприятие, вступившее в строй в ноябре 2021 г.) обеспечивает Республике вхождение в ограниченный круг стран-поставщиков ядерного топлива для АЭС, открывая возможности для дальнейшего международного сотрудничества в атомной сфере. Развитию ядерной энергетики в стране поможет и накопленный опыт эксплуатации реактора БН-350 на АЭС в г. Актау (1973–1998 гг.).

Противники строительства АЭС в основном акцентировали внимание на последствиях аварий на Чернобыльской АЭС и японской АЭС Фукусима-1 и вспоминали о ядерных испытаниях на Семипалатинском полигоне. Так как число сторонников и противников строительства АЭС оказалось примерно поровну, решение предполагалось принять после проведения общенационального референдума. Но в середине июня 2023 г. Министерство энергетики Казахстана сообщило, что вопрос строительства АЭС в стране на референдум выноситься не будет.

Строительство АЭС обсуждается в Казахстане с конца 90-х годов, когда намечалось сооружение станции на юге Республики в районе озера Балхаш. Проект не был реализован, и одной из причин отмены стало отсутствие в то время дефицита электроэнергии. В настоящее время в Казахстане наблюдается прогрессирующий дефицит электрической энергии, пока эта проблема решается посредством перетоков из России по энергетическим кольцам, оставшимся от СССР. По прогнозам, с 2025 г. спрос на электроэнергию будет ежегодно расти на 3%, что приведет к дефициту мощности в размере 3 ГВт к 2029 г.

Основные электрогенерирующие мощности Казахстана – это ТЭЦ (87,7% национального электропроизводства), доля ГЭС составляет 10%, на долю возобновляемых источников приходится около 3%. При этом, по оценке экспертов по энергетике, почти половина ТЭЦ (19 из 37) находится в «красной зоне», что означает, что на любой из них ЧП может произойти в любой момент. Износ оборудования на энергетических объектах страны достиг 75% (издание zonakz.net 11.08.2023 г., Казахстан).

К тому же Республика Казахстан, подписавшая Парижское соглашение по климату, должна использовать 50% и более безуглеродных источников в производстве электроэнергии, в противном случае будет введен углеродный налог. А энергетика в стране в основном высокоуглеродная (около 80% всей электроэнергии вырабатывается из угля). Если не задействовать атомный потенциал, найти ей замену очень сложно: «чисто газовых» месторождений нет («голубое» топливо добывается попутно на нефтяных разработках),

НОВОСТИ

перспективы развития гидроэнергетики также не прослеживаются, поскольку рек в стране мало, и есть естественный дефицит воды; возобновляемые источники энергии не смогут обеспечить базовую генерацию электроэнергии (да их и не хватит, чтобы обеспечить потребность Казахстана). Так что перед Республикой без альтернативы встает необходимость дополнения традиционной энергетики атомной.

Уже составлен шорт-лист, в который вошли четыре поставщика ядерных технологий (строительство реакторов большой мощности с проверенным опытом их эксплуатации). В их числе ГК «Росатом», китайская CNNC, французская EDF и корейская KHNP. Российский проект предусматривает строительство АЭС с двумя энергоблоками, в состав которых входят реакторы ВВЭР-1200 поколения «3+».

В качестве оптимального места для размещения АЭС рекомендован поселок Улькен Жамбылского района Алматинской области вблизи озера Балхаш, расположенный в наиболее энергодефицитном южном регионе страны. Он был построен в середине 1980-х гг. в связи с планировавшимся строительством Южно-Казахстанской ГЭС.

Однако планы строительства АЭС в конце 1990-х и сооружение ГЭС (решение было принято в 2007 г., но в 2016 г. работы были приостановлены), не осуществились. Рассчитанный на многолюдную промышленную жизнь, город с 10-тысячным населением превратился в поселок, где в настоящее время живет всего около полутора тысяч человек.

22 августа с.г. в Улькене состоялись общественные слушания по поводу строительства АЭС. Большинство сельчан поддержали строительство АЭС, так как считают, что только большая энергетическая стройка, ради которой и строился Улькен, может вдохнуть жизнь в заброшенный поселок.

КИТАЙ ПЛАНИРУЕТ СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ

Согласно данным системы PRIS (август 2023 г.) в Китае в процессе эксплуатации находятся 55 ядерных энергоблоков мощностью 53181 МВт(э) нетто, 21 блок общей мощностью 21608 МВт(э) нетто строится. Доля ядерного электричества в 2022 г. составила 5% от общего национального электропроизводства.

В плане развития энергетической системы страны в 14-й пятилетке (2021–2025 гг.) подчеркивается важность развития ядерной энергетики и ставится цель – довести установленную мощность парка АЭС до 70 ТВт к 2025 г.

На исполнительном заседании Гос. Совета 31 июля 2023 г. были одобрены к строительству шесть новых энергоблоков в прибрежных районах, по два блока на каждой из АЭС: Ningde, Shidaowan и Xudabu. По сообщению China Daily, предполагаемый общий объем инвестиций в их сооружение, составит 120 миллиардов юаней.

- **АЭС Ningde**, блоки №5 и №6. Строительство шестиблочной АЭС Ningde, расположенной на трех островах на северо-востоке провинции Фуцзянь, началось в 2008 г. Первые четыре блока, вступившие в строй в период с апреля 2013 г. по июль 2016 г., имеют в своем составе реакторы CPR-1000. На блоках №5 и №6 будут установлены реакторы HPR-1000 (Hualong One). В настоящее время проводятся различные подготовительные работы. Строительство начнется после получения разрешения от Национальной администрации ядерной безопасности.

- **АЭС Shidaowan**, блоки №1 и №2. Станция расположена в заливе Шидао, провинции Шаньдун. В составе блоков – реакторы Hualong One, блоки уже прошли всестороннюю оценку безопасности и включены в национальный план.

- **АЭС Xudabao**, блоки №1 и №2. Станция находится в г. Синчэн, Хулудао (остров Хулу) в прибрежной провинции Ляонин. Первоначально предполагалось, что на станции будут американские реакторы AP-1000, потом китайские CAP-1000. В апреле 2014 г. Национальное управление ядерной безопасности одобрило выбор площадки для блоков №1 и

НОВОСТИ

№2. Но строительство их так и не началось. В настоящее время на площадке проводятся подготовительные работы, необходимые для начала строительства. Мощность каждого из отсеков равна 1291 МВт, но тип и модель пока не опубликованы.

В 2019 г. был подписан генеральный контракт на сооружение двух энергоблоков (№3 и №4) с реакторами ВВЭР-1200 с ГК «Росатом». Заливка «первого бетона» на блоке №3 состоялась в июле 2021 г., на блоке №4 – в мае 2022 г. Ввести блок в эксплуатацию планируется в 2027 и 2028 гг., соответственно.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЬСКОЙ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

Польша проводит последовательную реализацию своей ядерной энергетической программы. В августе с.г. Polskie Elekrownie Jądrowe (PEJ) подала главе Поморского воеводства заявку на выдачу решения о месте размещения первой в стране АЭС (община Хочево в Померании). Решение предоставит PEJ право на землю, необходимую для строительства. По словам правительственного уполномоченного по стратегической энергетической структуре Анны Лукашевской-Тшечаковской, поданная «заявка является ключевой вехой в деятельности PEJ в рамках получения всех административных разрешений, необходимых для начала строительства АЭС. Последовательная реализация польской ядерной энергетической программы приближает нас к моменту, когда первая АЭС в стране начнет функционировать и производить электроэнергию в Померании».

В сентябре 2021 г. было объявлено, что в рамках плана по сокращению зависимости от угля (за счет него производится 70% электроэнергии в стране), в Польше к 2040 г. могут быть построены 6 водо-водяных реакторов (PWR) общей установленной мощностью 6–9 ГВт. Согласно принятому графику, строительство первой АЭС начнется в 2026 г., первый блок мощностью 1–1,6 ГВт будет введен в эксплуатацию в 2033 г.

Рассмотрев предложения от KHNP (Ю. Корея, реактор APR-1400), Westinghouse (США, реактор AP1000) и EdF (Франция, EPR-2), польское правительство 2 ноября 2022 г. сообщило, что им было утверждено решение использовать три реактора компании Westinghouse для строительства атомной станции на севере Польши мощностью 3750 МВт и осуществить строительство второй АЭС в центральной части страны. Три первых энергоблока с реакторами AP1000 будут сооружены вблизи прибрежных городов Любятово и Копалино в Померании, названных предпочтительным местом для строительства первой АЭС в стране. Последующие блоки будут вводиться в эксплуатацию каждые 2–3 года.

В апреле 2023 г. PEJ подала заявку на принятие принципиального решения о строительстве станции в Министерство климата и окружающей среды, рассмотрев которую Министерство официально подтвердило, что инвестиционный проект PEJ соответствует общественным интересам и проводимой государством политике, включая энергетическую.

В конце мая 2023 г. Westinghouse Electric Company, инженерно-строительная американская компания Bechtel и польская PEJ подписали соглашение, устанавливающее план развертывания первой АЭС, согласно которому предварительные проектные работы могут начаться в конце этого года, официальное начало строительства планируется в 2025 г. Лидером консорциума на этапе проектирования станет Westinghouse, на этапе строительства – Bechtel.

Что касается строительства второй АЭС в центральной Польше, то в середине августа 2023 г. созданная в апреле для реализации проекта, совместная (50/50) компания PGE PAK Energia Jądrowa подала заявку в Министерство климата и окружающей среды для принятия принципиального решения о строительстве атомной станции, состоящей по крайней мере из двух реакторов APR-1400 в регионе Патнов-Конин Великопольского воеводства. Его получение дает право подать заявку на ряд дополнительных процедур, таких как решение о месте размещения и лицензию на строительство.

Материал подготовила И.В. Гагаринская