



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ ВСТУПАЕТ В «ЯДЕРНЫЙ» КЛУБ

В активную зону реактора ВВЭР-1200 блока № 1 Белорусской АЭС 7 августа загружена первая тепловыделяющая сборка (ТВС) с ядерным топливом – начался первый этап физического пуска. После загрузки топлива реактор будет выведен на МКУ и приобретет статус ядерной энергетической установки. После подтверждения надежности и безопасности работы на проектных параметрах начнется этап энергетического пуска – блок будет включен в электрическую сеть.

«Республика Беларусь стала обладателем блока, построенного по самым современным технологиям поколения «3+». Эта технология проверена и испытана на практике эксплуатации аналогичных энергоблоков в России. Они соответствуют всем постфукусимским требованиям безопасности, и все миссии МАГАТЭ признали их надежность», – сказал глава Росатома А. Лихачев.

Беларусь регулярно сотрудничает с МАГАТЭ, взаимодействует с представителями Европейской комиссии. В 2012–2020 годах было выполнено 7 ключевых миссий МАГАТЭ, которые рекомендованы странам, строящим свои первые атомные электростанции. Блок № 1 Белорусской АЭС – первый блок поколения «3+», построенный за рубежом с использованием российских технологий. В настоящее время в России три действующих энергоблока этого типа: два – на Нововоронежской АЭС-2 и один на Ленинградской АЭС-2. На четвертом аналогичном блоке (блок № 2 ЛАЭС-2) строительство завершено и начаты пуско-наладочные работы.

Блок № 1 Белорусской АЭС планируется сдать в промышленную эксплуатацию в 2021 г., энергопуск блока № 2 этой АЭС запланирован на следующий год. На весь срок службы Белорусской АЭС заключены соглашения с ГК Росатом на поставки ядерного топлива и оказание сервисных услуг (проведение необходимых ремонтных работ, подготовка персонала и т.д.)

По сообщению министра энергетики Республики Беларусь В. Каранкевича после загрузки в реактор ядерного топлива проводятся необходимые исследования для перехода к одному из ключевых этапов проекта – энергетическому пуску. Работы выполняются в соответствии с графиком.

НАЧАЛАСЬ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭНЕРГОБЛОКА TIANWAN-5

В китайской провинции Цзянсу 10 августа подключен к электросети блок № 5 АЭС Tianwan. В составе блока реактор отечественного производства АСРР-1000. Строительство блока началось 27 декабря 2015 г. Лицензию на эксплуатацию Национальное управление ядерной безопасности выдало 7 июля 2020 г. 27 июля реактор АСРР-1000 блока № 5 достиг первой критичности, 10 августа началась его эксплуатация. В настоящее время на блоке № 5 проходят испытания на разных уровнях мощности для подтверждения соответствия проектным значениям и выполнения условий коммерческой эксплуатации, которую планируется начать в 2021 г.

НОВОСТИ

На АЭС Tianwan запланировано сооружение восьми ядерных энергоблоков (4 фазы по два блока в каждой) и только два из них (блоки № 5 и № 6 фазы III) – собственного китайского производства, остальные российского дизайна с реакторами типа ВВЭР.

I фаза – блоки № 1 и № 2 с реакторами ВВЭР-1000 построены в соответствии с соглашением о сотрудничестве между КНР и России, подписанного в 1992 г.

Начало строительства блоков – октябрь 1999 г. и сентябрь 2000 г. соответственно; с 2007 г. (май, август) находятся в коммерческой эксплуатации.

II фаза – блоки № 3 и № 4. В их составе два российских ВВЭР-1000 мощностью 1060 МВт каждый.

Начало строительства блока № 3 – декабрь 2012 г., блока № 4 – сентябрь 2013 г. Вступление в коммерческую эксплуатацию – февраль и декабрь 2018 г. соответственно.

III фаза – блоки № 5 и № 6 собственного производства с китайскими реакторами АСРР-1000 мощностью 1080 МВт каждый. Блок № 5 вступил в строй в августе 2020 г. и готовится к коммерческой эксплуатации. Строительство блока № 6 началось в сентябре 2016 г. Его ввод в коммерческую эксплуатацию намечен на конец 2021 г.

IV фаза – блоки № 7 и № 8.

В марте 2019 г. подписан генеральный контракт на строительство этих блоков между АСЭ («Атомстрой экспорт», ГК Росатом) и китайской компанией CNNC.

ПЕРВЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЭНЕРГОБЛОК В ОАЭ

Блок № 1 АЭС Barakah, первый ядерный энергоблок в Объединенных Арабских Эмиратах, вступил в строй. Лицензию на его эксплуатацию Федеральное агентство по ядерному регулированию ОАЭ (FANR) выдало в феврале 2020 г., в марте была завершена загрузка топлива, 19 августа блок подключен к электросети.

«Безопасное и успешное подключение блока № 1 к электросети знаменует собой ключевой момент, когда мы начинаем выполнять нашу миссию по обеспечению развития страны путем круглосуточной поставки чистой электроэнергии», – сказал генеральный директор ENES (Emirates Nuclear Energy) М. Аль Хаммади. Он отметил, что уверен в завершении строительства и вводе в эксплуатацию еще трех блоков на этой площадке с целью обеспечения 25% потребностей ОАЭ в электроэнергии в течение, как минимум, 60 лет.

В апреле 2008 г. в ОАЭ были опубликованы результаты исследований, проводившихся в стране, согласно которым прогнозировалось увеличение спроса на электроэнергию с 15,5 ГВт в 2008 г. до более 40 ГВт в 2020 г., при этом указывалось, что поставок природного газа хватит только на половину этого объема, возобновляемые источники энергии к 2020 г. смогут обеспечить 6–7% необходимой энергии, а импорт угля необходимо исключить как вариант из-за последствий для окружающей среды и энергетической безопасности. В то же время подчеркивалось, что «ядерная энергетика стала испытанным, экологически перспективным и коммерчески конкурентоспособным вариантом, который может внести значительный вклад в экономику ОАЭ и энергетическую безопасность». Это привело к созданию нормативной базы и выбору участка для строительства АЭС между Абу-Даби и Рувайсом в Бараке. В соответствии с рекомендацией МАГАТЭ в ОАЭ была создана Организация по реализации ядерно-энергетической программы, которая и учредила в 2009 г. корпорацию ENES для оценки и внедрения ядерной энергетики. В декабре 2009 г. ENES объявила, что из трех претендентов на сооружение первой АЭС в стране (концерн Areva, Suez и Total с реактором EPR; GE Hitachi (ABWR) и южно-корейская

НОВОСТИ

KEPCO (APR-1400), она выбрала предложение от KEPCO (4 энергоблока с реакторами APR-1400 на одной площадке). Стоимость контракта около 24 млрд долларов.

Референтными для АЭС Barakah стали энергоблоки № 3 и № 4 Южнокорейской АЭС Shin-Kori. Различия, в основном, касаются охлаждения и выходной частоты (50 герц вместо 60 герц); мощность реакторов № 1–4 АЭС Barakah – 1345 МВт(э) нетто каждый, на АЭС Shin-Kori – 1383 МВт каждый.

Реактор APR-1400 разработан южнокорейской KEPCO на основе предыдущего проекта OPR-1000 (блоки № 1 и № 2 АЭС Shin-Kori) с использованием американской технологии (Westinghouse System 80+).

Торжественная церемония заливки первого бетона в основание фундаментной плиты реакторного здания состоялась 19 июля 2012 г. К лету 2017 г. строительные работы были завершены, но намеченный физпуск не состоялся – ENES объявила о переносе его на 2018 г. В марте 2018 г. запуск блока опять был отложен (FANR отказало в получении эксплуатационной лицензии по причине отсутствия необходимого опыта в области ядерной энергетики у персонала АЭС).

Блок № 1 вступил в строй только в августе этого года. Что касается остальных трех блоков на АЭС Barakah, то в июле 2020 г. ENES объявила, что строительство блока № 2 завершено, а блоки № 3 и № 4 выполнены на 92% и 85% соответственно.

После ввода в эксплуатацию АЭС Barakah, она будет обеспечивать до четверти всех потребностей ОАЭ в электроэнергии, способствовать диверсификации энергоснабжения страны, поддерживать энергетическую безопасность и содействовать развитию ОАЭ. Согласно арабским СМИ, выбросы углекислого газа сократятся более, чем на 20 млн тонн в год, что эквивалентно уменьшению трафика на дорогах на 3 млн автомобилей.

Результаты опроса общественного мнения, проведенные компанией Kantar в 2017 г., показали, что 83% респондентов решительно поддерживают ядерную энергетику (в 2013 г. – 70%); 92% считают, что АЭС Barakah важна для нации; поддержка строительства АЭС в ОАЭ выросла до 79% (на 11% больше, чем в 2013 г.); 90% респондентов считают, что ENEC строит АЭС в Бараке в соответствии с высочайшими стандартами безопасности и качества, 69% поддерживают важность наличия программы ядерной энергетики для удовлетворения потребности страны в электроэнергии (увеличилось на 6% по сравнению с 2013 г.).

ПРОДЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС LOVIISA

Финская компания Fortum, владелец АЭС Loviisa, приступила к процедуре оценки воздействия на окружающую среду двух ее блоков для получения новой лицензии на эксплуатацию.

Коммерческая эксплуатация блоков № 1 и № 2 АЭС Loviisa с реакторами советского дизайна ВВЭР-440 (первый выход советского мирного атома на западный рынок) началась в мае 1977 г. и январе 1981 г. соответственно, их эксплуатационные лицензии действительны до конца 2027 г. и конца 2030 г.

По мнению финских специалистов в настоящее время станция находится в хорошем техническом состоянии и отвечает текущим требованиям безопасности. Оценка воздействия работы АЭС на окружающую среду (ОВОС) – одно из необходимых условий для подачи заявки на новую лицензию.

Программа, подготовленная компанией Fortum, будет включать оценку экологических воздействий для двух вариантов развития событий: продолжения работы АЭС в течение

НОВОСТИ

максимум 20 лет сверх действующих лицензий с последующим выводом из эксплуатации, и прекращения работы станции и связанной с ней установки для захоронения отходов низкого и среднего уровня активности в конце текущего лицензионного периода. Программа рассчитана на 18 месяцев, содержит проведение общественных консультаций с получением отзывов от заинтересованных сторон на национальном и международном уровнях. В качестве координирующего органа по проекту будет действовать Министерство экономики и занятости, а Министерство окружающей среды будет отвечать за международные консультации.

В составе «ядерного» парка Финляндии две двухблочные АЭС: Loviisa и Olkiluoto, которые обеспечивают около 30% национального электропроизводства. Пятый блок – Olkiluoto-3 с реактором EPR находится в стадии строительства, ожидается, что он вступит в строй в 2021 г. Планируется и сооружение АЭС Hanhikivi в Пюхяйоки с российскими реакторами ВВЭР-1200. Ввод Hanhikivi в эксплуатацию намечен на 2028 г. Правительство Финляндии намерено поэтапно отказаться от производства электроэнергии на угле к 2029 г.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЛОВАЦКИХ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ

На блоке № 2 АЭС Mochovce (Словакия) началась реализация проекта по повышению эффективности блока за счет модернизации турбогенераторов.

Модернизация будет включать замену деталей турбин на модифицированные и более эффективные, капитальный ремонт клапанов, арматуры, заслонок и т.п. Планируется замена преобразователей тока и напряжения, блочных трансформаторов и другие работы в области электрических систем и систем КИПиА (контрольно-измерительных приборов и автоматики).

Оператор АЭС Slovenske Elektrarne заявила, что за счет модернизации турбин генерирующая мощность блока увеличится примерно на 7% – с 470 МВт(э) до 500 МВт(э), без повышения затрат на топливо и персонал; снизятся также и затраты на техническое обслуживание.

«После модернизации турбин мы проведем контрольные измерения, которые покажут нам потенциальные резервы для дальнейшего возможного увеличения производительности оборудования II контура. Срок службы модернизированных турбогенераторов – 40 лет.»

Ожидается, что производительность энергоблока № 2 увеличится с ноября. Аналогичные работы на блоке № 1 этой АЭС планируется начать в конце 2020 года и завершить весной 2021 г.

В составе ядерного парка страны – четыре действующих энергоблока (два на АЭС Mochovce и два на АЭС Vogunice); два блока (№ 3 и № 4 на АЭС Mochovce) находятся в стадии строительства.

Материал подготовила И.В. Гагаринская