



## Ядерная энергия, человек и окружающая среда

### АЛ «СИБИРЬ» ГОТОВИТСЯ К СДАЧЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Атомный ледокол «Сибирь» 16 ноября покинул Балтийский завод и направился в Финский залив для выполнения программы ходовых испытаний.

В течение трех недель будут проверены электрические и энергетические системы, протестированы скоростные и маневренные характеристики ледокола, системы связи и навигации, испытаны краны и вертолетный комплекс.

«Сибирь» — первый серийный атомный ледокол проекта 22220. По словам главы Росатома А. Лихачева, «новая серия ледоколов — это, действительно, торжество инженерной мысли. Это самые мощные и самые эффективные ледоколы, существующие сегодня на планете».

Церемония закладки АЛ «Сибирь» состоялась 26 мая 2015 г., спуск на воду — 22 сентября 2017 г. Ожидается, что передача его Атомфлоту произойдет до конца текущего года.

В мае 2020 г. со стапелей Балтийского завода спущен на воду второй серийный АЛ проекта 22220 — «Урал». Его сдача запланирована на вторую половину 2022 г.

В августе 2019 г. заключен контракт на строительство еще двух ледоколов этой серии — АЛ «Якутия» и АЛ «Чукотка». Ввод их в эксплуатацию ожидается в конце 2024 г. и конце 2026 г. соответственно.

Головной АЛ проекта 22220 («Арктика») в октябре 2020 г. официально вошел в состав российского атомного флота.

Серия принципиально новых судов, создаваемых для решения стратегических задач по освоению и развитию Арктики, обеспечит круглогодичную навигацию в западном районе Арктики, что позволит достигнуть необходимый уровень грузоперевозок по Северному морскому пути (СМП). В 2024 г. объем перевозок по СМП должен увеличиться до 80 млн тонн в год по сравнению с 30,2 млн тонн в 2020 г.

### ВЫДАНА ЛИЦЕНЗИЯ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГОБЛОКА № 4 АЭС АККУУУ

По итогам изучения заявочной документации, направленной в Агентство по ядерному регулированию Турции (NDK) 12 мая 2020 г. вынесено решение о выдаче АО «Аккууу Nuclear» лицензии на строительство энергоблока № 4 АЭС Аккууу. Получение лицензии дает возможность строить все объекты реакторного и турбинного островов этого блока. Таким образом процесс лицензирования строительства четырехблочной АЭС Аккууу завершен.

Заливка «первого бетона» в основание реакторного здания блока № 1, ознаменовавшая начало полномасштабных работ по строительству первой турецкой атомной электростанции, состоялась 3 апреля 2018 г. в провинции Мерсин. Строительство блока № 2 стартовало в апреле 2020 г.; 10 марта 2021 г. прошла торжественная церемония по случаю начала сооружения блока № 3. На участке сооружения блока № 4 (до получения лицензии) на основании ограниченного разрешения на строительство от 30 июня 2021 г. велись работы подготовительного этапа — инженерные изыскания и устройство котлована. Сейчас, по словам ген. директора АО «Аккууу Nuclear» А. Зотовой, «мы готовы к развороту работ на всех четырех энергоблоках. В начале следующего года приступаем к сооружению фундаментной плиты здания ядерного острова».

Первый энергоблок АЭС Аккууу должен быть запущен в 2023 г. (к столетию основания Турецкой Республики), последующие блоки в 2024, 2025 и 2026 гг. соответственно.

# НОВОСТИ

Процесс лицензирования первой в Турции АЭС предусматривает получение около 120 различных лицензий и разрешений от государственных ведомств Турецкой Республики. На сегодняшний день уже оформлены ключевые лицензии и разрешения: положительное заключение по ОВОС (отчет по оценке воздействия на окружающую среду), лицензия на генерацию электроэнергии, лицензия на строительство блоков № 1—4, разрешение на эксплуатацию грузового терминала «Восточный». В дальнейшем NDK Турции предстоит рассмотреть заявки на получение лицензий на начало пусконаладочных работ, на ввод в эксплуатацию и на аккредитацию персонала для каждого блока.

Площадка сооружения АЭС Аккую на сегодняшний день — одна из крупнейших атомных строек в мире. Проект, реализуемый ГК «Росатом» в тесном сотрудничестве с турецкими партнерами, внесет существенный вклад в реализацию курса Турецкой Республики по переходу национальной промышленности и экономики к низкоуглеродному сценарию.

## АРМЯНСКАЯ ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА НА ПОДЪЕМЕ

Завершена программа модернизации энергоблока № 2 Армянской АЭС, на основании которой срок его эксплуатации продлен на 10 лет, до 2026 г.

«В течение 5 лет, с 2016 г. по 2021 г. действующий энергоблок был практически реконструирован, осуществлены работы по замене значительного количества оборудования, что дает основание с уверенностью говорить о том, что атомная станция будет работать до 2026 г.», — сказал министр территориального управления и инфраструктур Г. Саносян.

Модернизация блока № 2 Армянской АЭС — ключевой проект Армении и России в сфере ядерной энергетики. Основной задачей его стало повышение уровня безопасности и эффективности Армянской АЭС.

Энергоблок № 2 был введен в эксплуатацию в январе 1980 г. После Спитакского землетрясения двухблочная Армянская АЭС была остановлена в марте 1989 г. Эксплуатация блока № 1, вступившего в строй в декабре 1976 г., с тех пор так и не была возобновлена. Блок № 2 в ноябре 1995 г. повторно был введен в эксплуатацию в связи с энергетическим кризисом в стране. Производимая им электроэнергия составляет более одной трети национального электропроизводства.

В результате проведенной модернизации мощность энергоблока № 2 выросла на 15% при тех же затратах ядерного топлива. Одним из важнейших мероприятий стал отжиг корпуса реактора — основного незаменимого элемента ядерной энергетической установки, позволивший вернуть эксплуатационные характеристики корпуса реактора к исходному состоянию на 80—85%. Глава Росатома А. Лихачев отметил, что теперь «благодаря реализации целого комплекса мероприятий, блок № 2 отвечает самым современным международным требованиям, и станция продолжит надежно обеспечивать электроэнергией жителей Армении».

Согласно результатам исследований и проверок, проведенных специалистами Росатома, технические параметры блока № 2 позволяют эксплуатировать его еще дополнительно 10 лет.

«Армянская АЭС играет определяющую роль в обеспечении энергетической безопасности и независимости нашей страны. Этот масштабный проект без преувеличения можно назвать одним из важнейших в Армении», — сказал Г. Саносян и добавил: «На этом мы останавливаться не собираемся и ставим перед собой новые цели — это продление срока эксплуатации станции после 2026 г. на 10 лет и дальнейшее развитие отрасли — строительство новой атомной станции».

«Мы хотим иметь второй энергоблок, придаем ему большое значение и сделаем все, чтобы в Армении производство электроэнергии из ядерной энергии не прекращалось», — заявил министр. По словам Г. Саносяна работы по строительству нового энергоблока начнутся в 2026—2027 гг. Учитывая, что они могут длиться 8—10 лет, новый энергоблок планируется ввести в эксплуатацию сразу после остановки действующей АЭС, срок эксплуатации которой повторно будет продлен (до 2036 г.).

Г. Саносян отметил также, что армяно-российское сотрудничество было на высоком уровне, и есть все основания для эффективного продолжения его не только при повторном продлении срока эксплуатации блока, но также и в планировании нового блока. Вопрос строительства новой АЭС уже обсуждался в ходе состоявшейся в Москве встречи с российским вице-премьером А. Новаком и главой Росатома А. Лихачевым в рамках форума «Энергетическая неделя».

# НОВОСТИ

## СЕРБИЯ РАССМАТРИВАЕТ РАЗВИТИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Сербские власти выделили атомную энергию как наиболее многообещающую технологию, способную помочь государству преодолеть зависимость от угольной генерации.

«Мы производим 70% электроэнергии за счет угля, а, возможно, даже больше. Лично я предпочел бы строительство значительных атомных мощностей в Сербии», — заявил вице-президент сербской правящей партии SPS Душан Бажатович. Он отметил, что существующая сейчас структура энергобаланса Сербии, значительно зависящего от угля, приведет к налогам на углерод для промышленных товаров страны, которые экспортируются в ЕС.

Атомная генерация в Сербии запрещена законом, принятым в 1989 г. Однако этот запрет все активнее критикуют представители энергетического сектора страны, считающие, что он «должен быть немедленно пересмотрен». Энергетический комитет Сербской Академии наук также советует правительству пересмотреть жизнеспособность атомной генерации с точки зрения научных фактов.

Президент страны Александр Вучич считает, что ядерная энергетика может стать решением проблем Балкан и Центральной Европы. На климатической конференции в Глазго в ноябре этого года он провел переговоры с президентом Еврокомиссии Урсулой Фон дер Ляйен, чтобы понять, что будет происходить с атомными станциями в соседних с Сербией странах.

А. Вучич провел переговоры с Б. Бойко (Болгария) и В. Орбаном (Венгрия) относительно возможного участия Сербии в проектах строительства АЭС «Белене» и «Пакш-2».

Поскольку будущее проекта АЭС «Белене» в Болгарии остается неопределенным, Сербия в настоящий момент сосредоточилась на изучении возможностей по инвестициям в АЭС «Пакш-2» мощностью 2,4 ГВт, которая строится в Венгрии, в 70 км от границы с Сербией. «Мы можем найти финансирование для этого, и это позволит нам получить значительную долю чистой энергии, если они примут наши предложения», — сообщил А. Вучич.

Вместе с тем, Сербия рассматривает и строительство собственных малых модульных реакторов за счет использования технологии от западного или российского поставщика (Канады, Франции, США, России).

В 1959 г. был сооружен единственный атомный объект советского проекта на территории Югославии — исследовательский тяжеловодный ядерный реактор мощностью около 10 МВт в Белграде.

## ПЕРСПЕКТИВЫ КАЗАХСКОГО АТОМА

С 15 по 17 ноября в Нур-Султане (Казахстан) прошло заседание Астана-Клуба, организованное Институтом мировой экономики и политики, на котором рассматривался вопрос использования ядерной энергетики в Казахстане.

Президент страны Касым Жомарт Токаев в своем ежегодном послании народу в сентябре этого года поставил правительству задачу всесторонне изучить возможность создания ядерной энергетики в Казахстане и затронул тему строительства собственной АЭС.

Этот вопрос обсуждается в Республике с конца 90-х годов без видимого результата. Причиной является отсутствие дефицита электроэнергии в стране и вмешательство в процессы обсуждения противников ядерной энергетики.

На фоне озвученной К.Ж. Токаевым идеи создания собственной АЭС вот уже два месяца на всех уровнях, включая социальные сети, наблюдаются жаркие дискуссии. 13 октября министр энергетики страны Магзум Мирзгалиев заявил, что руководство страны изучает технические и коммерческие возможности строительства АЭС, но окончательное решение пока не принято. Вероятнее всего, приниматься оно будет через референдум.

Результаты многочисленных социальных исследований показывают, что противников и сторонников этой инициативы примерно поровну. Противники строительства АЭС, в основном, указывают на последствия аварий на Чернобыльской АЭС и на АЭС Фукусима, не обходя стороной и вопрос ядерного прошлого Казахстана. Сторонники же указывают на лидерство страны в мире в добыче урана (республика удерживает его на протяжении уже 12 лет, обладая ~15% мировых запасов урана) и на имеющийся опыт эксплуатации реактора на быстрых нейтронах (БН-350 в Актау), а также

ссылаются на общемировой дефицит электроэнергии, который не удастся покрыть ни за счет передовых «зеленых» технологий, ни за счет других источников ее получения.

Дефицит электрической энергии прогнозируется и в Казахстане — уже в 2023 г. Республика будет ощущать ее нехватку, а к 2030 г. она может достичь критического уровня: запасы невозобновляемых источников энергии будут истощаться, а возобновляемых ресурсов просто не хватит, чтобы обеспечить потребности экономики Казахстана. Энергетика в стране, в основном, высокоуглеродная и найти ей альтернативу, если не задействовать атомный потенциал, весьма сложно: возобновляемые источники энергии не смогут обеспечить базовую генерацию электроэнергии, для развития гидроэнергетики в стране не так много рек.

К 2050 г. Казахстан, подписавший Парижское соглашение по климату, должен использовать 50% и более безуглеродных источников в производстве электроэнергии, в противном случае будет введен углеродный налог. Таким образом, строительство АЭС скоро станет необходимостью, и, по словам генерального директора ТОО «Казахстанские электрические станции» Т. Жантикина, «предпосылки для развития ядерной энергии в Казахстане сейчас гораздо больше, чем в 90-х годах».

На заседании «Астана-Клуб» в Нур-Султане известный политолог Ариэль Коэн отметил, что «Казахстан, как страна, имеющая богатые залежи урана, может стать центральным игроком отрасли, поскольку мог бы поставлять ядерное топливо для новых безопасных реакторов, которые не будут производить выбросы».

К 30-летию независимости Республики Казахстан 10 ноября с.г. на территории Ульбинского металлургического завода в Усть-Каменогорске состоялась торжественная церемония открытия нового завода «Ульба-ТВС» по производству ядерного топлива.

«Открытие инновационного производства позволит Казахстану войти в ограниченный круг государств-производителей и поставщиков ядерного топлива для атомных станций. Организация наукоемкого производства открывает новые возможности для нашей страны по дальнейшему развитию сотрудничества с другими государствами в атомной сфере», — сказал председатель правления АО «НАК «Казатомпром» М. Шарипов.

## **СРОК СЛУЖБЫ АМЕРИКАНСКИХ АЭС ПРОДЛЕВАЕТСЯ ДО 80 ЛЕТ**

В США успешно продвигается кампания по увеличению сроков службы АЭС. Эксплуатационные характеристики для ядерных энергоблоков выдаются в стране на 40 лет с возможностью их продления еще на 20 лет. На данный момент практически у всех действующих ядерных блоков лицензии уже продлены до 60 лет. Рассмотрение заявок на повторное продление (до 80 лет) началось в конце 2019 г.

Первыми блоками в США, получившими право работать до 80 лет стали блоки № 3 и № 4 АЭС Turkey Point — 8 декабря 2019 г. Комиссия по ядерному регулированию (NRC) одобрила заявку компании «Florid Power & Lights» о повторном продлении лицензий для этих блоков. Теперь ядерные энергоблоки № 3 и № 4 АЭС Turkey Point, коммерческая эксплуатация которых началась в декабре 1972 г. (блок № 3) и сентябре 1979 г. (блок № 4) получили возможность работать до июля 2052 г. и апреля 2053 г. соответственно.

Второе последующее продолжение лицензии было предоставлено NRC для блоков № 2 и № 3 АЭС Reach Bottom (компании Exelon Generation) в марте 2020 г.

Срок действия вторично продленной лицензии для этих блоков истекает в августе 2053 г. и июне 2054 г. Если блоки будут работать до истечения этих сроков, то, по оценке Exelon, производство ими экологически «чистой» энергии позволит избежать выбросов более 536 миллионов тонн двуокси углерода.

24 августа 2020 г. в NRC подала заявку компания «Dominion Energy» о продлении еще на 20 лет эксплуатационной лицензии блоков № 1 и № 2 АЭС North Anna. Перед этим NRC одобрило заявки этой компании для блоков № 1 и № 2 АЭС Surry.

В 2021 г. получена аналогичная заявка от компании Duke Energy для блоков № 1—3 АЭС «Oconee», а также для блоков № 1 и № 2 АЭС Point Beach.

Последняя по времени поданная заявка (блоки № 1 и № 2 АЭС «St. Lucie») получена NRC 3 августа 2021 г. и находится на стадии проверки полноты поданной документации.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*