



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

66-я СЕССИЯ ГЕНКОНФЕРЕНЦИИ МАГАТЭ

С 26 по 30 сентября 2022 г. в Вене прошла 66-я сессия генеральной конференции Международного агентства по атомной энергии.

Выступая на ее открытии, глава МАГАТЭ **Рафаэль Мариано Гросси** сообщил, что «все больше стран рассматривает ядерную энергетику как решение проблемы изменения климата и энергетического кризиса, и в связи с этим Агентство пересматривает свой ежегодный прогноз в отношении будущего ядерной энергетики в сторону повышения, делая это второй год подряд (прошлогоднее повышение было первым после аварии на АЭС Fukushima Daiichi в 2011 г.). В настоящее время мировой ядерный парк (32 страны) насчитывает 386 ГВт установленной мощности, обеспечивая около 10% мировой электроэнергии и около одной четверти всей низкоуглеродной электроэнергии. В 18 странах строятся 57 реакторов, ожидается, что они создадут около 59 ГВт дополнительной мощности. Увеличенный на 10% прогноз МАГАТЭ предполагает повышение уровня установленной мощности ядерных энергоблоков более чем в 2 раза — до 873 ГВт(э) к 2050 году. Для достижения этой цели «необходимо решить ряд проблем, включая нормативную и промышленную гармонизацию и прогресс в удалении высокоактивных отходов».

Глава ГК «Росатом» **А.Е. Лихачев** в своем выступлении на конференции подчеркнул ряд проблем, возникших в системе международного сотрудничества. Вот основные выдержки из его речи:

«В последние полгода вся система международного сотрудничества в ядерной энергетике столкнулась с беспрецедентными вызовами. Небывалого уровня достигла политизация деятельности целого ряда международных организаций. Нередко звучат несправедливые, порой циничные и абсурдные обвинения в адрес России. Несмотря на попытки ряда государств-членов превратить Агентство в площадку для продвижения политических позиций, МАГАТЭ остается в рамках своего профессионального мандата. Важно, чтобы МАГАТЭ в дальнейшем сохраняло этот профессиональный и неполитизированный подход. Мы всячески поддерживаем усилия МАГАТЭ по обеспечению ядерной безопасности и физической защиты объектов Украины. Вооруженные силы Украины обстреливают Запорожскую АЭС с использованием беспилотников, тяжелой артиллерии и ракетных систем залпового огня, хотя никаких российских войск и тяжелых вооружений на ЗАЭС нет. Мы активно содействовали организации миссии на Запорожскую АЭС (было реализовано в конце августа—начале сентября) и приветствуем присутствие на станции двух сотрудников Агентства на постоянной основе. Мы готовы к взаимодействию по техническим аспектам защиты ядерной и физической безопасности ЗАЭС. Наше сотрудничество с МАГАТЭ по основным уставным направлениям не остановилось. Мы финансируем крупные проекты Агентства по линии Программы технического сотрудничества, Фонда физической ядерной безопасности, Российской программы поддержки гарантий, Программы действий по лечению рака и ИНПРО. Россия системно участвует в климатической повестке при лидерстве МАГАТЭ. Несмотря на беспрецедентное санкционное давление, мы исполняем все взятые на себя обязательства в рамках заключенных договорных отношений. Ни одна стройка Росатома не остановилась. В апреле с.г. указом Президента РФ В.В. Путина продлен до 2030 г. срок реализации государственного национального проекта развития техники, технологий и научных исследований в области использо-

НОВОСТИ

вания атомной энергии. Приоритеты остаются неизменными: разработка технологий обращения с ОЯТ, замкнутый топливный цикл, АЭС малой и средней мощности».

БН-800 ПОЛНОСТЬЮ ПЕРЕВЕДЕН НА МОКС-ТОПЛИВО

По завершении планово-предупредительного ремонта (ППР) энергоблок № 4 с реактором на быстрых нейтронах (БН-800) Белоярской АЭС (БАЭС) включен в сеть и возобновил производство электроэнергии. По итогам очередной загрузки ядерного топлива, вся активная зона БН-800 впервые полностью переведена на уран-плутониевое МОКС-топливо.

МОКС-ТВС производятся на Горно-химическом комбинате в г. Железногорске. Первая серийная промышленная партия МОКС-топлива была выпущена на ГХК в 2018 г. и в конце августа 2019 г. на Белоярскую АЭС была направлена партия из 18 МОКС-топливных сборок. В январе 2020 г. реактор БН-800 энергоблока № 4 БАЭС впервые начал работу на МОКС-топливе, изготовленном на ГХК. При последующих перегрузках топлива в активной зоне реактора традиционные ТВС поэтапно заменялись на инновационные МОКС-ТВС.

Сырьем для производства таблеток МОКС-топлива являются оксид плутония, получаемый при переработке облученного ядерного топлива (ОЯТ) реакторов ВВЭР, и оксид, получаемый путем обесфторивания гексафторида обедненного урана, вторичных «хвостов» обогатительного производства.

Завершение перевода БН-800 на МОКС-топливо — «долгожданное событие для атомной отрасли, — сказал старший вице-президент по научно-технической деятельности АО «ТВЭЛ» А. Угрюмов. — Впервые в истории российской атомной энергетики мы сможем отработать эксплуатацию реактора на быстрых нейтронах с полной загрузкой уран-плутониевым топливом и замкнутым ядерным топливным циклом. Это именно та веха, ради которой изначально проектировался БН-800, строился уникальный ядерный энергоблок и автоматизированное производство топлива на ГХК. Передовые технологии рециклинга ядерных материалов позволят значительно расширить сырьевую базу ядерного энергоблока, перерабатывать облученное топливо вместо его хранения, а также снизить образующиеся объемы отходов».

АТОМНЫЙ ЛЕДОКОЛ «УРАЛ» ГОТОВИТСЯ К СДАЧЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Атомный ледокол «Урал» 14 октября покинул Балтийский завод и направился в Финский залив для выполнения программы ходовых испытаний. В течение трех недель будет проверена работа реакторной и паротурбинной установок, якорных и рулевых устройств, систем электродвижения судна, навигации и связи, испытаны краны и вертолетный комплекс.

«Урал» — второй серийный атомный ледокол проекта 22220. Церемония его закладки состоялась 25 июля 2016 г., спуск на воду — 26 мая 2019 г. Ожидается, что его передача «Атомфлоту» произойдет до конца текущего года.

Головной ледокол этого проекта «Арктика» в октябре 2020 г. официально вошел в состав российского атомного флота. Первый серийный АЛ «Сибирь» сдан в эксплуатацию в 2021 г.

В августе 2019 г. был подписан контракт на строительство третьего «Якутия» и четвертого «Чукотка» серийных АЛ. Начало их работы намечено на конец 2024 г. и конец 2026 г. соответственно.

Директор Дирекции Северного морского пути В. Рукша в июне 2022 г. сообщил, что в 2023 г. Росатом рассчитывает начать строительство пятого и шестого АЛ этой серии. Главная задача серии принципиально новых атомных судов — обеспечение круглогодичной навигации в Западном районе Арктики.

В стадии строительства находится и головной ледокол «Лидер» проекта 10510 мощностью 120 МВт, ввод в строй которого запланирован на декабрь 2027 г. Контракт, подписанный в

НОВОСТИ

апреле 2020 г. «Росатомфлотом» и судостроительным комплексом «Звезда», предусматривает строительство трех ледоколов серии 10510.

Ввод первого серийного намечен на декабрь 2030 г., второго серийного — на декабрь 2032 г. АЛ «Лидер» первым в мире сможет проводить суда по Северному морскому пути круглый год.

НАЧАЛОСЬ СТРОИТЕЛЬСТВО НОВОГО ПЛАВУЧЕГО ЭНЕРГОБЛОКА

Торжественная закладка киля корпуса нового атомного плавучего энергоблока (ПЭБ) в арктическом исполнении состоялась в Наньтуне (Китай). Корпус изготавливает компания Wison Nantong Heavy Industry. Контракт с Wison на сооружение двух корпусов был подписан из-за сжатых сроков реализации проекта (корпус должен быть доставлен в Россию до конца 2023 г. для достройки и установки энергетического оборудования) и в связи с высокой загрузкой отечественных судостроительных организаций.

Контракт «Росатома» и Баимского горно-обогатительного комбината на Чукотке, подписанный в июле 2021 г., предусматривает сооружение четырех ПЭБ с реакторами РИТМ-200С и установленной электрической мощностью 106 МВт каждый, предназначенных для эксплуатации в акватории мыса Наглейтын. Схема строительства и верфь-строитель корпусов третьего и четвертого ПЭБов будут определены в IV квартале текущего года.

Длина корпуса составляет 140 м, ширина — 30 м, вес корпуса без оборудования — 9549 тонны.

В России параллельно уже идет изготовление оборудования ядерной энергетической установки для всех четырех плавучих энергоблоков. Реакторы РИТМ-200С, которые будут на них установлены, разработаны в ОКБМ «Африкантов» (г. Нижний Новгород); финальная сборка будет производиться на подмосковном заводе «ЗИО-Подольск». Ожидается, что первый из новых блоков будет запущен в марте 2026 г., а последний — в мае 2031 г.

«С этого проекта начинается история целого семейства ПЭБов, разных по мощности и назначению — в арктическом и тропическом исполнении, которые «Атомэнергомаш» готов предложить рынку и которые, несомненно, обладают очень серьезным потенциалом для реализации крупных промышленных проектов и экспорта», — отметил ген. директор АО «Атомэнергомаш» А. Никипелов.

РЕАКТОР БЛОКА МОСЧОВСЕ-3 В СЛОВАКИИ ДОСТИГ ПЕРВОЙ КРИТИЧНОСТИ

По сообщению Slovenske Elektrarne (SE) реакторная установка энергоблока № 3 АЭС Mochovce 22 октября 2022 г. была впервые выведена на минимально-контролируемый уровень (МКУ). Окончательное разрешение на ввод в эксплуатацию Mochovce-3 Управление по ядерному регулированию Словакии выдало 25 августа 2022 г., положив конец многолетней задержке этого решения из-за апелляций австрийской ядерной группы Global 2000. 9 сентября началась загрузка ядерного топлива, продолжавшаяся в течение трех дней. Затем последовали итоговые испытания реактора на герметичность и прочность, завершившиеся 20 сентября.

Выход на МКУ — один из важнейших этапов физического пуска. В соответствии с его дальнейшей программой будут измеряться фактические нейтронно-физические характеристики активной зоны реактора на различных уровнях мощности для подтверждения соответствия проектным параметрам и правильности функционирования систем управления и защиты.

Энергетический пуск (подключение к национальной сети) планируется провести в начале следующего года.

В настоящее время на АЭС Mochovce эксплуатируется два энергоблока с реакторами советского проекта ВВЭР-440, строительство которых началось в 1982 г., ввод в эксплуатацию — в 1998 и 1999 г. соответственно.

НОВОСТИ

Блоки № 3 и № 4 этой станции — два последних блока с реакторами ВВЭР-440, сооружаемых в мире. Их строительство началось в социалистической Чехословакии в январе 1987 г. После смены строя и распада ЧССР работы в 1992 г. были заморожены из-за дефицита средств и самодостаточности Словакии в электроэнергии. Официальной датой возобновления строительства считается 11 июля 2009 г. На тот момент степень готовности блоков составляла 70% по строительной части и 30% по технологической. Ужесточившиеся (в том числе после Фукусимы) требования к ядерной безопасности стали причиной внесения в исходный проект ряда крупных изменений. Окончательный проект включает в себя множество улучшений в области безопасности и защиты, в том числе повышение защиты от ударов самолета и меры по управлению чрезвычайными ситуациями. Коммерческая эксплуатация Mochovce-3 ожидается в 2023 г.

Блок по работе на номинальной мощности сможет покрывать ~13% от общих потребностей Словакии в электроэнергии, увеличивая суммарную долю АЭС в электробалансе страны до 65%. Ввод в строй Mochovce-4 запланирован на весну 2024 г.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕМЕЦКИХ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПРОДОЛЖИТСЯ В 2023 г.

Правительство Германии, наконец, внесло ясность в отношении судьбы трех ядерных блоков Emsland, Isar-2 и Neskawestheim-2, вызывавших ожесточенные споры в течение последних месяцев.

Согласно решению правительства А. Меркель о свертывании ядерной энергетики в стране, принятому в августе 2011 г., все немецкие АЭС должны быть закрыты до 2023 г. Поэтапное закрытие блоков привело к тому, что к настоящему времени из 18 действующих ядерных энергоблоков остались только эти три, подлежащие запланированному отключению от электросети в конце 2022 г. Но сейчас ситуация в стране и мире изменилась, на фоне надвигающегося энергетического кризиса роль ядерной генерации возросла. По мнению экспертов, немецкие угольные электростанции уже достигли пика своих возможностей, газовые электростанции отошли на задний план из-за нехватки газа и резкого роста цен на него, импорт в краткосрочной перспективе также находится под вопросом, а солнечные и ветряные электростанции, как показало время, не могут обеспечить электроснабжение в достаточной мере.

Результаты опросов общественного мнения, проведенные в начале августа этого года показали, что большинство населения Германии выступает за продолжение эксплуатации работающих блоков и даже за строительство новых, чтобы обеспечить электроснабжение.

Все это не могло не отразиться на смене курса правительства в ядерной энергетике — если несколько месяцев назад оно решительно выступало за закрытие АЭС, то в октябре канцлер страны Олаф Шольц принял решение разрешить трем оставшимся действующим ядерным энергоблокам продолжать работу до 15 апреля следующего года. Кабинет министров одобрил решение О. Шольца, но внес поправку, устанавливающую требование закона для ограничения продолжения эксплуатации Emsland, Isar-2 и Neskawestheim-2 (не позднее 15 апреля 2023 г.). Законопроект предусматривает использование в реакторах этих блоков только текущего запаса топлива, без добавления нового, что вызовет постепенное снижение мощности. Компании-операторы блоков подтвердили, что не закупали свежее топливо для продолжения работы блоков после 2022 г.

Партия «зеленых» согласилась поддержать сохранение действующих блоков в качестве аварийных резервов до апреля следующего года. Либеральная Свободная демократическая партия призвала к продолжению их работы до 2024 г.

Материал подготовила И.В. Гагаринская