



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС ПРИСВОЕНО ИМЯ В.А. СИДОРЕНКО

Приказом генерального директора АО «Концерн Росэнергоатом» от 12 мая 2022 г. Нововоронежской АЭС, первой в мире промышленной АЭС с реакторами типа ВВЭР, присвоено имя члена-корреспондента РАН, дважды лауреата Государственной премии СССР, заслуженного энергетика Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Виктора Алексеевича Сидоренко. В Институт атомной энергии он пришел в 1952 г. и вскоре уже работал под непосредственным руководством И.В. Курчатова. В 1984 г. Виктор Алексеевич был переведен на работу в руководящие органы атомной отрасли страны. В 1997 г. В.А. Сидоренко вернулся в НИЦ «Курчатовский институт», где работал до конца своей жизни.

В.А. Сидоренко внес огромный вклад в развитие атомной промышленности, являясь одним из создателей направления реакторов ВВЭР, ставшего на многие десятилетия основой отечественной ядерной энергетики. Он занимался разработкой, научным руководством, пуском и освоением проектной мощности первого энергоблока Нововоронежской АЭС, принимал активное участие в создании и эксплуатации последующих блоков. В музее Нововоронежской атомной станции им оставлена надпись: «Нововоронежская АЭС — моя жизнь». Благодаря ему НВАЭС стала школой и базой для создания АЭС с реакторами ВВЭР на территории России и за рубежом.

15 июня 2022 г. на Нововоронежской АЭС прошел научно-технический Совет Росэнергоатома памяти выдающегося российского атомщика В.А. Сидоренко, на котором были обсуждены вопросы развития технологии ВВЭР. Создание и совершенствование технологии ВВЭР Виктор Алексеевич считал «главной любовью и главным делом своей профессиональной и общественной жизни».

КОРПУС ВВЭР-ТОИ УСТАНОВЛЕН НА КУРСКОЙ АЭС-2

На блоке № 1 строящейся Курской АЭС-2, на три недели раньше запланированного срока, в проектное положение установлен корпус реактора ВВЭР-ТОИ (водо-водяной энергетический реактор, типовой, оптимизированный информационный).

Строительство блока началось 29 апреля 2018 г. По сравнению с предыдущими реакторами (ВВЭР-1000, ВВЭР-1200), ВВЭР-ТОИ имеет модернизированный корпус высокого давления, увеличенную мощность (1300 МВт), улучшенную конструкцию активной зоны для повышения надежности охлаждения и улучшенную систему безопасности. Проект энергоблока с ВВЭР-ТОИ предполагает существенное снижение стоимости сооружения, сроков его строительства и эксплуатационных расходов.

Корпус реактора ВВЭР-ТОИ отличается от ВВЭР-1200 не только более симметричным расположением патрубков, но и меньшим количеством сварных швов — теперь их четыре вместо шести, так как исключены сварные соединения в районе активной зоны, что обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик, поскольку радиационное воздействие негативно влияет на структуру сварного шва. Данная модернизация позволит продлить проектный срок службы (60 лет) еще на 20 лет.

НОВОСТИ

Корпус реактора ВВЭР-ТОИ весит 340 тонн, его длина — 12 м, изготовлен из безникелевой стали, которая не меняет свойств под воздействием радиации и при высоких температурах; способен выдерживать давление в 250 атмосфер, что выше рабочего в 1,4 раза (это сравнимо с давлением на глубине 2,5 км в океане).

Оборудование изготовлено на заводе «Атоммаш» в Волгодонске.

Установка корпуса на штатное место (максимально-допустимое отклонение при монтаже составляет одну десятую миллиметра) — ключевая задача 2022 г., знаменует активную фазу монтажа оборудования реакторной установки; начинается подготовка к сварке главных циркуляционных трубопроводов, монтаж которых начнется в ближайшее время.

НОВЫЕ АТОМНЫЕ ЛЕДОКОЛЫ РОССИИ

В ходе Петербургского международного экономического форума (июнь 2022 г.) директор Дирекции Северного морского пути В. Рукша сообщил, что в 2023 г. ГК «Росатом» рассчитывает начать строительство пятого и шестого атомных ледоколов (АЛ) проекта 22220.

Головной АЛ этого проекта («Арктика») в октябре 2020 г. официально вошел в состав российского атомного флота. Первый серийный АЛ проекта 22220 («Сибирь») сдан в эксплуатацию в 2021 г. Второй серийный АЛ («Урал») планируется передать Атомфлоту до конца этого года (в июне с.г. реактор на его борту впервые выведен на МКУ).

В августе 2019 г. был подписан контракт на строительство третьего («Якутия») и четвертого («Чукотка») атомных ледоколов проекта 22220. Сдача в эксплуатацию «Якутии» намечена на конец 2024 г., «Чукотки» — на конец 2026 г. Серия принципиально новых атомных судов, созданных для решения стратегических задач по освоению и развитию Севера, обеспечит круглогодичную навигацию в западном районе Арктики, что позволит достигнуть необходимого уровня перевозок по Северному морскому пути. В 2024 г. объем перевозок по СМП должен увеличиться до 80 млн тонн в год, по сравнению с 20,2 млн тонн в 2020 г.

В связи с увеличением объема нефтедобычи в арктическом регионе, Росатом планирует расширить линейку атомных ледоколов проекта 22220 еще двумя судами (5-м и 6-м серийными АЛ) для обслуживания крупных нефтегазовых проектов в Карском море и Обской губе.

В апреле 2020 г. Росатомфлот и судостроительный комплекс «Звезда» подписали контракт на строительство трех АЛ «Лидер» (проект 10510). Ввод головного ледокола запланирован на декабрь 2027 г., первого серийного — на декабрь 2030 г., второго серийного — на декабрь 2032 г. АЛ «Лидер» мощностью 120 МВт первым в мире сможет проводить суда по Северному морскому пути круглый год, преодолевая толщину льда до 4 м.

НОВОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ РОССИЙСКИХ РЕАКТОРОВ В ИНДИИ

Россия впервые поставила в Индию новое ядерное топливо (ТВС-2М) для двух действующих энергоблоков АЭС Kudankulam с реакторами ВВЭР-1000 (блоки № 1 и № 2), о чем сообщила 10 июня топливная компания ТВЭЛ.

В ходе ближайшего планово-предупредительного ремонта на энергоблоке Kudankulam-1 топливо будет загружено для эксплуатации в 18-месячном цикле (до этого топливный цикл составлял 12 месяцев).

По сравнению с используемым ранее топливом (УТВС) тепловыделяющие сборки ТВС-2М обладают рядом преимуществ:

- благодаря сварному каркасу ТВС в активной зоне реактора сохраняют свою геометрию; расположение дистанционирующих решеток защищает оболочки ТВЭЛов, препятствуя их разгерметизации, а дополнительная дистанционирующая решетка делает ТВС более виброустойчивыми;

НОВОСТИ

- одна тепловыделяющая сборка ТВС-2М содержит на 7,6% больше топлива по сравнению с УТВС — таким образом снижается количество закупаемых кассет и, как следствие, количество отработавшего ядерного топлива.

Топливо ТВС-2М эффективно эксплуатируется в 18-месячном топливном цикле на Балаковской и Ростовской АЭС, а также на действующих установках в Китае.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ЮЖНОЙ КОРЕИ НА ПОДЪЕМЕ

Новый президент Ю. Кореи Юн Сок Ёль, заявивший в предвыборных обещаниях о намерении отменить стратегию своего предшественника Мун Чже Ина по отказу от ядерной энергетики, приступил к осуществлению своих планов. Президентский переходный комитет сообщил, что увеличит использование атомных электростанций, разрешив возобновление строительства блоков № 3 и № 4 АЭС Shin Hanul, остановленное в 2017 г., и продлит срок службы энергоблока № 2 АЭС Kori. «Цели национальной политики правительства включают также развитие экосистемы и повышение конкурентоспособности в ядерной энергетике. Будет оказана поддержка программам НИОКР и программам подготовки инженерных кадров, проведен тщательный анализ промышленных цепочек создания стоимости».

Комитет заявил также, что в ближайшее время будет сформирована национальная рабочая группа по продвижению вопросов экспорта и экономического сотрудничества, так как Южная Корея ставит перед собой цель экспортировать к 2030 году 10 ядерных энергоблоков. Korea Electric Power Corp (KEPCO) сообщила о соглашении, достигнутом 8 июня с американской компанией Westinghouse о поиске путей сотрудничества на международных рынках ядерной энергетики. Новое соглашение (в ходе встречи Юн Сок Ёля в мае с президентом Джо Байденом в Сеуле уже было подписано соглашение об углублении сотрудничества в области ядерной энергетики) «должно стать началом практического сотрудничества между компаниями двух стран». Целью его является «разработка модели для совместного выхода на зарубежный рынок крупных атомных электростанций».

Новое правительство будет также более тесно сотрудничать с США в разработке малых модульных реакторов. В то же время будут поддерживаться НИОКР по таким технологиям, как реакторы IV поколения, ядерный синтез и производство водорода на основе ядерной энергии.

9 июня компания Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) объявила о подключении к электросети блока № 1 АЭС Shin-Hanul, находящейся в 330 км от Сеула на юго-востоке страны. В составе блока корейский реактор APR-1400, который достиг первой критичности 22 мая с.г. В KHNP отметили, что Shin-Hanul-1 является первым энергетическим реактором в Южной Корее, который достиг «технологической независимости» за счет локализации производства основных систем, включая циркуляционные насосы и систему контрольно-измерительной аппаратуры станции.

Строительство блока началось в мае 2012 г., ввод в промышленную эксплуатацию запланирован на конец этого года, он станет 25-м действующим энергетическим блоком страны.

Первые два реактора APR-1400 (блоки № 3 и № 4 АЭС Shin-Kori) были сданы в промышленную эксплуатацию в декабре 2016 г. и сентябре 2019 г., соответственно. Строительство блоков № 5 и № 6 началось в апреле 2017 и сентябре 2018 г. Их ввод в эксплуатацию намечен на март 2023 г. и июнь 2024 г.

Четыре реактора APR-1400 сооружается на АЭС Barakah в ОАЭ, это — первый экспортный заказ на реакторы данной конструкции. Первые два блока АЭС Barakah уже подключены к электросети (в августе 2020 г. и сентябре 2021 г. соответственно).

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ЯПОНИИ

До аварии на АЭС Fukushima Daiichi в Японии было 54 действующих ядерных энергоблока, их доля в общем национальном электропроизводстве составляла ~33%. После землетрясения и последующего за ним цунами (март 2011 г.), приведшими к разрушениям на Fukushima Daiichi, Япония отключила все ядерные блоки и ввела более строгие требования безопасности для их переза-

НОВОСТИ

пуска. Согласно «постфукусимским» требованиям, введенным японской организацией по ядерному регулированию (NRA) в июле 2013 г. все звенья системы безопасности должны быть продублированы и разработаны новые меры по смягчению последствий тяжелых аварий, таких, как повреждение активной зоны. Поскольку NRA потребовалось много времени для проведения инспекций безопасности, пока только 10 из остановленных после аварии энергоблоков были перезапущены.

Первым блоком, вновь начавшим эксплуатацию, стал блок № 1 АЭС Sendai (август 2015 г.), десятым — блок № 3 АЭС Mihama (январь 2021 г.).

Между тем, министр промышленности Коити Хагигуда заявил (май 2022 г.), что ситуация с электроснабжением летом ухудшится во многих частях Японии, и правительство рекомендует принять дополнительные меры по энергосбережению и увеличить электропроизводство за счет АЭС. Премьер-министр Фумио Кисида пообещал, что страна предпримет решительные шаги для перезапуска простаивающих АЭС и выразил намерение добиваться повышения эффективности инспекций по безопасности.

Стандартный процесс административной проверки инспекций безопасности ядерно-энергетических объектов со стороны NRA был установлен в два года, «однако в настоящее время агентству требуется гораздо больше времени для завершения оценки разломов при землетрясении и других процедур проверки (например, на АЭС Tomari проверки продолжаются уже девять лет)». Специальный комитет по ядерному регулированию правящей Либерально-демократической партии составил отчет, содержащий предложения по более эффективным проверкам безопасности японских ядерных энергоблоков, который был направлен премьер-министру Кисиде в середине мая. В отчете содержится также призыв к NRA активно включать новую информацию о правилах использования ядерной энергии в других странах и укреплять связи с органами местного самоуправления районов, где расположены объекты ядерной энергетики, и компаниями, которые их эксплуатируют.

По заявлению японского издания The Sankei Shimbun, «скорейшее возобновление работы японских АЭС обеспечит стабильное снабжение электроэнергией и поможет снизить ее стоимость. Премьер-министр Кисида должен взять на себя сильное руководство в этом вопросе».

Губернатор префектуры Симанэ одобрил пуск второго энергоблока АЭС Shimane компании Chugoku Electric Power. Выступая на заседании собрания префектуры 2 июня, он сказал: «Я понимаю, что атомная энергия играет определенную роль в энергетической политике Японии... Я думаю, что перезапуск в настоящее время неизбежен, поэтому решил принять его; если реактор не перезапустится, влияние на местную экономику будет огромным».

Блок № 2 АЭС Shimane был отключен с 27 января 2012 г. В июне 2021 г. NRA утвердило проект отчета о соответствии блока новым постфукусимским стандартам (в частности, компания Chugoku построила 15-метровую стену для защиты станции от цунами и подготовилась к возможному извержению вулкана Санбэ).

В феврале этого года г. Мацуэ, вблизи которого расположена АЭС Shimane, а также города Гедзумо, Ясуги и Уннан, находящиеся в пределах 30 км от АЭС, согласились на перезапуск блока. Одобрение губернатора префектуры Симанэ стало окончательным согласием, необходимым для возобновления работы блока.

Shimane-2 мощностью 783 МВт станет первым в стране перезапущенным блоком с кипящим реактором (до сих пор перезапущенные блоки были с реакторами с водой под давлением).

Shimane-1 (BWR, 460 МВт), начавший коммерческую эксплуатацию в марте 1974 г, в настоящее время выводится из эксплуатации.

Shimane-3 (усовершенствованный BWR, 1373 МВт); строительство его началось в августе 2018 г. и близится к завершению.

Материал подготовила И.В. Гагаринская