



## Ядерная энергия, человек и окружающая среда

### РОССИЙСКИЕ БЛОКИ НА АЭС «СЮЙДАПУ»

5 июня в ходе государственного визита Председателя КНР Си Цзиньпина в Москву в присутствии глав России и Китая состоялась церемония подписания генерального контракта на сооружение энергоблоков № 3 и № 4 российского дизайна с реакторами ВВЭР-1200 на АЭС «Сюйдапу».

Рамочный контракт о серийном сооружении энергоблоков АЭС «Сюйдапу» (провинция Ляонин, Северо-Восточный Китай) между российской компанией Атомстройэкспорт (АСЭ) и китайскими компаниями China National Nuclear Power (CNNP) и China Nuclear Energy Industry Corporation (CNEIC) был заключен в июне 2018 г. Контракт подписан на сумму 1,7 млрд долларов.

АСЭ планирует начать заливку первого бетона на блоке № 3 в октябре 2020 г., на блоке № 4 — в августе 2022 г., о чем сообщил глава Росатома А. Лихачев в кулуарах Петербургского международного экономического форума: «Это контрактные сроки. Надеюсь, что мы с учетом большого опыта работы с нашими китайскими друзьями, может быть, даже раньше будем строиться».

Пуск блока № 3 АЭС «Сюйдапу» запланирован на 2027 г., блока № 4 — на 2028 г.

Реакторы ВВЭР-1200 уже успешно эксплуатируются на российских АЭС (Нововоронежская АЭС-2 и Ленинградская АЭС-2). С точки зрения безопасности российские проекты соответствуют самым высоким нормам с учетом постфукусимских требований.

Поставщиком ключевых позиций ядерного острова для АЭС «Сюйдапу» может стать АО «АЭМ-технологии» (Атомэнергомаш), которое получило лицензии Национального управления по ядерной безопасности Китая на изготовление атомного оборудования гражданского назначения.

Контракт предусматривает в будущем возможность сооружения на этой площадке дополнительных российских блоков. Росатому фактически достался проект, первоначально предназначавшийся для компании Westinghouse, на АЭС «Сюйдапу» предполагалось строительство от 6 до 8 новых блоков (площадка одобрена регулятором, ожидается начало строительства). Первые два блока будут с реакторами AP-1000 американского дизайна. До сих пор опыта сосуществования в рамках одной АЭС энергоблоков российского и американского дизайна не было.

### ЗАВЕРШЕНО СТРОИТЕЛЬСТВО ПЭБ «АКАДЕМИК ЛОМОНОСОВ»

27 июня с.г. концерн Росэнергоатом получил лицензию Ростехнадзора на эксплуатацию ядерной установки плавучего энергоблока (ПЭБ) «Академик Ломоносов» сроком на 10 лет — до 2029 г. 4 июля подписан приемочный акт и ПЭБ передан заказчику — концерну Росэнергоатом.

«Акт приемки удостоверяет, что обязательства исполнителя перед заказчиком полностью выполнены, а результаты работ соответствуют условиям договора, — сказал ген. директор Росэнергоатома А. Петров. — Мы приняли выполненные исполнителем работы и теперь начинаем активную подготовку плавучего энергоблока к транспортировке к месту постоянной дислокации — г. Певек Чукотского автономного округа».

Начало перегона ожидается 23 августа 2019 г., а ввод ПЭБ в эксплуатацию в составе плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) планируется осуществить до конца 2019 г. За это время в Певеке необходимо завершить работы по сооружению береговых и гидротехнических сооружений ПАТЭС, а также инфраструктуры, которая обеспечит подачу электроэнергии в электросети «Чукотэнерго» и тепла в теплосети города.

# НОВОСТИ

ПЭБ «Академик Ломоносов» представляет собой новый класс энергоисточников на базе российских технологий атомного судостроения. Возможность его транспортировки особенно актуальна в районе российского Крайнего Севера, куда нельзя подвести традиционные источники топлива, не загрязняя уникальную экологическую среду. Кроме получения электроэнергии, ПЭБ станет мощным поставщиком тепла и может использоваться как завод по опреснению воды. В перспективе ПАТЭС должна заменить выводимые из эксплуатации генерирующие мощности Чаун-Билибинского энергоузла — Чаунскую ТЭЦ (30 МВт) в г. Певеке и Билибинскую АЭС (36 МВт) в г. Билибино.

ПАТЭС оснащена двумя реакторными установками КЛТ-40, которые способны вырабатывать до 70 МВт электроэнергии и 50 Гкал/час тепловой энергии, что достаточно для обеспечения энергопотребления города с населением около 200 тысяч человек (в г. Певеке живет 5 тысяч человек, на всем Чукотском полуострове — около 50 тысяч), поэтому станция предназначена не только для местных жителей, но и станет одним из ключевых элементов инфраструктуры в рамках развития Северного морского пути.

В настоящее время Росатом работает над вторым поколением ПЭБ — оптимизированным плавучим энергоблоком, на котором вместо реакторов КЛТ-40 будут использоваться реакторы установки РИТМ-200М мощностью 50 МВт каждый. При этом габариты ПЭБ сократятся: длина со 144 м уменьшится до 90 м, а главное блок сможет работать 10 лет без перегрузки топлива. Рассматривается и инновационный вариант — новое слово в кораблестроении — самоходное судно, способное работать на достаточном удалении от берега и обеспечивать электроэнергией не только береговые, но и надводные, и подводные объекты.

## НОВЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЭНЕРГОБЛОК БУДЕТ ПОСТРОЕН НА АЭС ДУКОВАНЫ

После долгих дискуссий 8 июля правительство Чехии, наконец, приняло решение о начале процесса реализации строительства новых блоков на АЭС. Первый такой блок мощностью 1200 МВт будет построен на АЭС Дукованы. Была принята формула финансирования строительства, далее последует согласование проекта в Брюсселе. После этого будет объявлен тендер на строительство, начало которого можно ожидать примерно в 2028—2030 годах.

«Запуск нового блока мог бы состояться в 2034—2035 годах, — заявил глава Министерства промышленности и торговли Карел Гавличек. — Согласно решению правительства инвестором новых ядерных источников будут дочерние фирмы энергетической компании ČEZ-EDU-II для АЭС Дукованы и ETE-II для АЭС Темелин».

Стоимость одного энергоблока, по словам министра, будет составлять около 4,5 млрд долларов. Утверждая модель инвестора, правительство заявляет, что выполняет задачу Национального плана действий по развитию ядерной энергетики.

«Строительство способствует выполнению государственной энергетической политики, которая предусматривает увеличение доли ядерной энергии в производстве электроэнергии с нынешних 30% до 46%, а затем до 58%. Будет происходить постепенное снижение сжигания угля, что способствует улучшению экологической обстановки и препятствует истощению полезных ископаемых».

В настоящее время в Чешской Республике в коммерческой эксплуатации находятся 6 энергоблоков российского дизайна: четыре с ВВЭР-440 на АЭС Дукованы, вступившие в строй в 1985—87 гг., и два с ВВЭР-1000 — на АЭС Темелин (2000 г. и 2002 г.).

В заявлении правительства от 3 июня 2015 г. сообщалось, что Национальный план по развитию ядерной энергетики рассчитан на строительство, как минимум по одному новому блоку на площадках Дукованы с Темелин, а в долгосрочной перспективе до четырех энергоблоков в сумме на обеих площадках. Приоритетной площадкой для строительства первого из новых блоков стала АЭС Дукованы, где самый старый энергоблок (коммерческая эксплуатация с мая 1985 г.). Решение о сооружении следующих новых блоков пока не принято, тем не менее правительство на основе экспертных рекомендаций постоянного Комитета по строительству новых ядерных блоков в Чешской Республике считает нужным сохранить проект нового блока на АЭС Темелин, чтобы он мог быть активирован в любое время.

В соответствии с опубликованным 8 июля решением, правительство предоставит компании ČEZ («Чешские энергетические предприятия») гарантии, которые помогут обеспечить ей более дешевое финансирование. Между государством и ČEZ будет заключен договор, позволяющий компании получать от банков кредит на строительство новых блоков на тех же выгодных условиях, какие имеют госорганы. Государство также гарантирует стабильность законодательной и нормативной среды и возможную компенсацию за изменения.

# НОВОСТИ

Для участия в тендере на строительство новых блоков уже подали заявки шесть компаний: российская ГК «Росатом», французская EDF, южнокорейская KHNP, китайская CGN, совместное производство Areva и Mitsubishi (Atmea) и американская Westinghouse. Глава Росатома А. Лихачев сообщил, что в Чехии хорошо знают наши технологии, и там эффективно работают российские энергоблоки, поэтому «мы надеемся на определенную преемственность, которая будет у чешских энергетиков. В то же время рынок — есть рынок, конкурс — есть конкурс, поэтому предсказать его результаты точно сейчас не может никто». При выборе победителя тендера помимо главных критериев (безопасность, цена, технологические возможности) будут учитывать и геополитические моменты.

## ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА БЕЛЬГИИ

В составе бельгийского ядерного парка 7 энергоблоков суммарной мощностью 5,9 ГВт: 3 на АЭС Tihange и 4 — на АЭС Doel. Вырабатываемая ими электроэнергия поступает не только в Бельгию, но и в Люксембург и Нидерланды.

Внеплановые отключения ряда энергоблоков в 2018 г. (Doel-1, -2 были остановлены после обнаружения небольшой утечки в контуре аварийного водяного охлаждения, а Tihange-2, -3 и Doel-4 прекратили работу из-за деградации бетона в неядерной части энергоблоков) привели к убыткам в 200 млн евро.

К началу 2019 г. на АЭС Doel находились в эксплуатации блоки № 3 и № 4. В январе получил разрешение на перезапуск и блок № 2 этой станции. Не работает пока только Doel-1, на котором продолжается ремонт корродированного трубопровода в системе охлаждения станции.

На АЭС Tihange к началу 2019 г. работал только блок № 1, прошедший текущий ремонт в 2018 г. На блоках № 2 и № 3 устранялись последствия «старения конструкционных материалов», приведшие к деградации бетона. В январе 2019 г. блок № 3 был перезапущен, в июне должен вступить в строй и блок № 2.

В настоящее время эксплуатация бельгийских АЭС возобновлена в нормальном режиме. Коэффициент установленной мощности (КИУМ) увеличится в этом году с прошлогодних 52% до 78%. По прогнозам, этот показатель затем достигнет 79% в 2020 г. и уровня мировых стандартов (~93%) — в 2021 г.

Согласно утвержденному в мае 2018 г. законопроекту о планах свертывания ядерной энергетики в период 2022—2025 гг., первым должен быть закрыт блок Doel-3 (2022 г.), а к концу 2025 г. все семь ядерных блоков перестанут производить электроэнергию.

По мнению французского энергетического концерна Engie, Бельгии следует выйти из ядерной энергетики на 20 лет позже, чем запланировано в законопроекте. В целях предотвращения дефицита электроэнергии эксплуатацию Doel-4 и Tihange-3 рекомендуется продлить до 2045 г.

О возможности возникновения дефицита электроэнергии в случае отказа от АЭС предостерегает и бельгийский ядерный Форум: «Даже при значительном увеличении доли ВИЭ в ближайшем будущем придется прибегать к дополнительным источникам электроэнергии, поскольку страна не сможет полностью обеспечить энергетический спрос».

Бельгийский сетевой оператор Elia заявил, что Бельгии понадобится около 3,9 ГВт новых генерирующих мощностей, чтобы справиться с дефицитом, который, как ожидается, возникнет в 2025 г. в результате планов поэтапного отказа от ядерной энергии. По словам компании Elia исследование, проведенное ею в 2017 г. выявило потребность в 3,6 ГВт замещающей мощности, но сейчас эта цифра возросла до 3,9 ГВт из-за планов отказа от угля в соседних странах.

## АТОМНАЯ ПОЛИТИКА ГЕРМАНИИ

В недавно опубликованном докладе немецкой Федеральной счетной палаты сообщается, что огромные усилия и ощутимое бремя, возложенные на граждан и экономику страны, не соответствует результатам.

- Возобновляемые источники (ветер и солнце) пока не смогли компенсировать утрату ядерных мощностей, и Германия была вынуждена расширить число станций, работающих на ископаемом топливе, в том числе и на угле, вследствие чего она может не достичь заявленных ею климатических целей (сокращение выбросов к 2020 г. на 40% по сравнению с 1990 г.). На протяжении 6 лет с момента объявления энергоперехода объем выбросов практически не изменялся. Лишь в 2018 г. показатель снизился на 4%, в основном, благодаря теплой погоде, из-за чего уменьшилась потребность в отоплении.

# НОВОСТИ

- За первый квартал текущего года, по сообщению Allgemeine Zeitung от 08.05.2019 г. в Германии было введено в эксплуатацию незначительное количество новых ветроэлектростанций, в связи с чем возникают опасения, что федеральное правительство не сможет достичь намеченной цели по наращиванию возобновляемых источников энергии (65% до 2030 г.).

- Гражданам Германии электроэнергия обходится дороже всех в ЕС. Субсидии на солнечную и ветроэнергетику берутся из кармана немецких налогоплательщиков, которые при оплате электроэнергии платят соответствующий дополнительный взнос.

- Из-за отказа от ядерной энергетики Германия может потерять более, чем 4,4 млрд евро: шведский концерн Vattenfall требует от нее выплаты компенсации в связи с отключением от сети принадлежащих ему АЭС — Krümmel и Brunsbüttel. Надеясь на продление срока эксплуатации этих АЭС после принятия закона об атомной энергии (январь 2011 г.), Vattenfall инвестировал в них денежные средства. Дело рассматривается в арбитражном суде и, согласно предварительной оценке судей, Vattenfall имеет хорошие шансы на получение компенсации. Его примеру могут последовать и другие пострадавшие компании.

После событий на Фукусиме в марте 2011 г. антиядерные настроения в Германии достигли небывалого масштаба, в результате чего правительство А. Меркель было вынуждено совершить «разворот на 180°»: всего лишь за 2 месяца до фукусимской аварии на АЭС в Германии был принят законопроект об атомной энергии, предусматривающий продление сроков службы ядерных энергоблоков (на 8 и 14 лет в зависимости от времени вступления в эксплуатацию), а уже в июне 2011 г. правительство принимает решение об остановке 17 ядерных блоков на 12 АЭС до 2023 г. Семь самых старых блоков прекратили эксплуатацию сразу после аварии, к ним прибавился еще один, находившийся в состоянии длительного останова, по одному блоку было закрыто в 2015 и 2017 г. В настоящее время доля в электрогенерации оставшихся в эксплуатации семи энергоблоков составляет лишь 12% по сравнению с 26% в 2010 г.

О возможных негативных последствиях отказа от ядерной энергетики предупреждал Германский атомный Форум: «Быстрый и поспешный выход повысит издержки для экономики в целом, отдалит от решения проблемы изменения климата, повысит зависимость от ископаемых видов топлива и импорта энергии».

В настоящее время все больше становится противников принятого решения о быстром первоначальном выходе из ядерной энергетики (к 2023 г.), а потом из угольной (к 2038 г.). В мае 2019 г. группа из почти 100 польских ученых и экологов написала открытое письмо руководству и народу Германии с просьбой пересмотреть планы по отказу от ядерной энергетики: «Выход из ядерной энергетики с низким уровнем выбросов двуоксида углерода до полного отказа от сжигания угля приведет к техническим и технологическим проблемам, которые нельзя будет разрешить в краткосрочной перспективе, и в итоге потребуются использование природного газа. Это не поможет быстрому достижению целей по декарбонизации. По этой причине мы обращаемся к Вам с просьбой пересмотреть ваше решение о прекращении использования атомной энергии в Германии или отложить его реализацию до полного отказа от использования атомной энергии в Германии или отложить его реализацию до полного отказа от использования ископаемого топлива в электропроизводстве».

Объединение ультраконсервативных членов партий «Христианско-демократический Союз» Германии (ХДС) и «Христианско-социальный Союз» в Баварии (ХСС), получившее название Консервативного Союза ценностей, требует продления срока эксплуатации АЭС и более раннего выхода из угольной энергетики. Европейские выборы дали понять, что проблема изменения климата имеет значение для избирателей, поэтому не нужно бежать вслед за «зелеными популистами», необходимо действовать самим.

Директор компании Volkswagen Г. Дисс считает, что запланированный федеральным правительством отказ от угольной промышленности к 2038 г. будет осуществлен слишком поздно, что сначала необходимо выйти из угольной, и лишь затем из ядерной энергетики. Данное решение оказало бы более положительное влияние на климат и способствовало бы переориентации энергетики на безуглеродные технологии.

Спикер Бундестага В. Шайбл (ХДС) призывает принимать решения, основанные на разумных экономических соображениях и считает необходимым донести до населения, что использование ископаемых источников энергии будет становиться все дороже. По его мнению, решение об отказе использовать атомную энергию носило неотложный характер в свете аварии на АЭС Fukushima, а сейчас Германии надо проявить некоторую осторожность в заявлениях.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*