



## **НАЧАЛО ФИЗПУСКА БЛОКА № 2 НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС-2**

Первая тепловыделяющая сборка (ТВС) загружена 19 февраля в активную зону реактора ВВЭР-1200 Нововоронежской АЭС-2 (блок № 7 НВАЭС). Это – начальный этап физического пуска реактора. 24 февраля загрузка (163 ТВС) была завершена. Все дальнейшие шаги будут связаны с последующими этапами физического пуска: сборкой реактора, включением главных циркуляционных насосов для перевода реакторной установки в горячее состояние и выполнение комплекса испытаний на минимально контролируемом уровне мощности (МКУ). Это станет завершением физпуска. Энергопуск – подключение блока к электросети – ожидается в мае, ввод его в промышленную эксплуатацию запланирован на конец текущего года.

Энергоблок № 2 НВАЭС-2 стал третьим в серии энергоблоков нового поколения «3+», построенных в России. Первый аналогичный блок – № 1 НВАЭС-2 был подключен к электросети 5 августа 2016 г. (блок № 6 Нововоронежской АЭС), с момента пуска его выработка составила 16,841 млрд кВт·ч. Второй – блок № 1 Ленинградской АЭС-2 – вступил в строй 9 марта 2018 г.

По сравнению с энергоблоками предыдущего поколения с реакторами ВВЭР-1000, инновационный блок поколения «3+» с реактором ВВЭР-1200 обладает рядом преимуществ, существенно повышающих его экономические характеристики и безопасность. Мощность реактора выросла на 20%, проектный срок службы основного оборудования составляет 60 лет с возможностью продления еще на 20 лет. По словам главы ГК Росатом А. Лихачёва «уровень безопасности «3+» позволяет учесть весь опыт, который есть сегодня и в России, и в мире, является передовым с точки зрения элементов безопасной работы источника атомной энергии; именно эти блоки являются «хитом» продаж Росатома на мировых рынках. Такие блоки мы строим в Белоруссии, Бангладеш, Турции».

С пуском блока № 7 (№ 2 НВАЭС-2) объем производимой электроэнергии на Нововоронежской станции увеличится в полтора раза. Нововоронежская АЭС – первая в России АЭС с реакторами типа ВВЭР.

## **ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

Великобритания является одним из пионеров мировой ядерной энергетики – ее первая АЭС Calder Hall мощностью 50 МВт(э) вошла в строй в 1956 г. через два года после первой в мире советской атомной электростанции в Обнинске. В течение последующих трех десятилетий в Великобритании заработали более четырех десятков энергетических графитовых реакторов с газовым охлаждением первого и второго поколений (Magnox и AGR), построенные по оригинальным отечественным проектам. К настоящему времени три четверти из них уже остановлены.

Более 20 лет Великобритания не вводила в строй новых АЭС. Последним из построенных ядерных блоков был Sizewell B в Саффолке, вступивший в строй в 1995 г. Первой новой британской АЭС, запущенной в этом столетии, станет Hinkley Point C в Сомерсетсе. Проект предусматривает сооружение, при содействии Франции и КНР, двух энергоблоков с реакторами EPR общей мощностью 3200 МВт(э) вблизи действующей АЭС Hinkley Point (III очередь). В декабре 2018 г. компания EDF объявила о начале заливки первого бетона в основание плиты под реакторным зданием первого энергоблока. EDF возглавляет консорциум (ее доля составляет 66,5%), доля китайской компании CGN – 33,5%. После вступления в строй станция будет обеспечивать около 7% национального электропроизводства. Ожидается, что первый блок начнет работать в 2023 г., придя на

# НОВОСТИ

смену действующей сейчас Hinkley Point B, эксплуатация которой будет прекращена. Обсуждаются также планы строительства новых блоков в Сайзуэлле и Брэдуэлле. Сложности в строительстве новых блоков состоят в том, что сегодня операторы британских АЭС в значительной степени принадлежат иностранным корпорациям, и новые АЭС планируется строить по иностранным проектам, из-за чего возникают проблемы с поиском правильной модели финансирования и согласованных условий строительства с правительством страны. По этим причинам компания Hitachi недавно приняла решение приостановить строительство второй очереди АЭС Wylfa, а Toshiba решила свернуть проект NuGen (АЭС Moorside).

26 февраля правительство Великобритании обнародовало Единый национальный энергетический и климатический план на период до 2035 г. Согласно ему, будет проводиться курс на постепенное снижение доли ископаемых источников энергии и замену их на возобновляемые источники и атомную генерацию. При этом предполагается, что в течение переходного периода, пока не будут построены новые АЭС взамен большинства старых, которые к настоящему времени остановлены, планируется увеличить импорт энергоносителей. Эту ситуацию надеются выправить к 2030-м годам, когда новые энергоблоки АЭС вступят в строй.

По состоянию на 2017 г. в Великобритании на ископаемое топливо (уголь, нефть и газ) приходилось 80,1% энергоснабжения. Доля энергии, поставляемой из низкоуглеродистых источников увеличивается и в настоящее время составляет 18,4%, в т.ч. ядерной энергетики – 7,9%.

## ЧЕШСКИЙ ТЕНДЕР СНОВА ОТКЛАДЫВАЕТСЯ

Премьер-министр Чехии Андрей Бабиш заявил, что в планах правительства – возведение новых энергоблоков на АЭС Temelin и Dukovany, и отверг возможность замены в стране АЭС на возобновляемые источники энергии: «Мы хотим развивать ядерную энергетику. Государство должно гарантировать гражданам энергетическую безопасность. Ее нам обеспечит только одно – строительство новых блоков на АЭС, без них наша страна не обойдется... Если в Германии решили, что их промышленность будет работать на энергии солнца и ветра, то это их решение. Мы совершенно точно не хотим применять его у себя. У нас для этого нет условий». По мнению директора департамента ČEZ по строительству новых блоков Петра Заводского реализация проектов ВИЭ в республике неимоверно сложна, так как у Чехии «нет береговой линии», на которой можно было бы разместить эффективно работающие ветряные станции.

А. Бабиш призвал контролируемую государством акционерную компанию «Чешские энергетические предприятия» (ČEZ) ускорить работу по подготовке тендера на строительство нового блока на АЭС Dukovany (юго-восток страны). Министр промышленности и торговли Марта Новакова в ходе дебатов, проведенных чешским общественным телевидением, заявила, что тендер на строительство новых блоков не может быть объявлен в текущем году, поскольку еще не определена структура финансирования проекта. Неопределенность в вопросе финансирования уже несколько лет мешает реализации планов возведения новых ядерных блоков в Чехии. По словам Новаковой существует по крайней мере четыре возможных варианта финансирования. Правительство склоняется сейчас к тому, чтобы это взяла на себя компания ČEZ, при некоей форме господдержки. «Это тот вариант, над которым мы будем работать». Вариант с гарантийными обязательствами государства поддерживает и Андрей Бабиш. Модель финансирования должна быть выработана в ближайшие месяцы, затем состоятся переговоры с Еврокомиссией о поддержке реализации проекта. Только после этого может быть объявлен тендер. К участию в тендере проявили интерес шесть компаний: российская ГК «Росатом», французская EDF, южнокорейская KHNP, китайская CGN, совместное предприятие Areva и Mitsubishi-Атмеа и американская Westinghouse.

Наиболее вероятна возможность сооружения нового энергоблока на АЭС Dukovany. Сейчас ČEZ изучает возможность продления сроков эксплуатации действующих блоков этой станции до 2045 г., в то время как действующая в Чехии государственная энергетическая стратегия предпола-

# НОВОСТИ

гает, что они будут закрыты к 2035 г. Таким образом ÇEZ намерен обеспечить непрерывность производства электроэнергии на данной площадке, чтобы успеть построить и сдать в эксплуатацию новый блок.

## НОВОСТИ ИЗ США

- На состоявшемся 12 февраля президентском совещании в Белом доме представители энергетических ядерных компаний (Exelon, General Electric, Westinghouse, Nu Scale Power и др.) заявили Д. Трампу, что для успешной конкуренции на зарубежных рынках атомная отрасль США нуждается в сильной отечественной атомной промышленности. «Энергетическая отрасль представляет собой критически важную инфраструктуру в любой стране. Мы ценим возможность поделиться своими мыслями о том, как сохранить лидерство США в этой глобальной области», – заявил президент компании Lightbridge Сэт Грей и поблагодарил Трампа «за решительную поддержку» ядерной энергетики.

Участники совещания отметили, что национальная безопасность США будет поставлена под угрозу, если страна не сохранит позиции ведущего разработчика ядерных энергоблоков, что в связи со старением ядерного парка в США экспорт ядерных технологий рассматривается как средство, призванное обеспечить дальнейшее процветание американской ядерной отрасли.

- В США обсуждают разработку стратегии по переходу экономики страны на 100% безуглеродную генерацию. 7 февраля бывший министр энергетики США Эрнст Мониз представил в Сенате доклад о «переходе к чистой энергетической экосистеме». В нем утверждается, что одной из «критических технологий», необходимых для достижения цели, являются перспективные проекты ядерных реакторов нового поколения. Отмечаются как преимущества ядерной энергетики (возможность крупномасштабного производства электроэнергии с нулевыми выбросами, устойчивость генерации по сравнению с возобновляемыми источниками энергии), так и связанные с атомной отраслью проблемные вопросы (экономика, безопасность, нераспространение). Подчеркивается, что путем решения этих проблем может стать развитие парка усовершенствованных реакторов нового поколения, которые обладают экономичностью, улучшенной системой безопасности, внедрением вариантов ядерного цикла, исключающих риск распространения, а также способностью к более длительным циклам загрузки.

Альтернативным проектом перехода на безуглеродную генерацию стал «Зеленый новый курс», внесенный в Конгресс. В нем предлагается отказаться от ядерной энергетики и полностью перейти на возобновляемые источники, перевести автомобильный транспорт на электрическую тягу.

Комментируя эту программу, Э. Мониз напомнил, что ядерная энергетика сегодня обеспечивает 20% электрической энергии и более 50% безуглеродной генерации в стране – больше, чем все другие безуглеродные источники, вместе взятые. Поэтому достижение цели полностью «чистой» электрической энергии без ядерной энергетики невозможно.

- Новая неприятность грозит проекту по строительству энергоблоков № 3, 4 АЭС Vogtle с реакторами AP-1000 компании Westinghouse. Блоки начали строить в 2013 г. (в марте и ноябре соответственно), одновременно с такими же блоками на АЭС V.C. Summer (блоки № 2, 3).

Из-за управляемого банкротства компании Westinghouse и ее неспособности продолжать функции генподрядчика, строительство блоков № 2, 3 на АЭС V.C. Summer в июне 2017 г. было прекращено. Что касается блоков № 3, 4 на АЭС Vogtle, то общественная комиссия штата Джорджия проголосовала за продолжение их строительства, но при условии выделения Конгрессом около 800 млн долларов на налоговое кредитование.

Сейчас энергетическая компания JEA со штаб-квартирой во Флориде намерена выйти из проекта и добивается этого в судебном порядке. JEA купила у одного из четырех совладельцев проекта – компании MEAG – часть прав на генерацию будущих блоков и взяла на себя соответствующую долю финансирования. Из-за постоянных задержек и перерасходов сметы компания считает нецелесообразным далее оставаться в проекте и требует аннулировать соглашение с MEAG. За флоридской компанией могут последовать и другие совладельцы («эффект домино»), что приведет к

# НОВОСТИ

необходимости выполнения Министерством энергетики США (DOE) своих обязательств по гарантиям (8,3 млрд долларов).

После начала банкротства Westinghouse две компании Southern Nuclear и Georgia Power взяли на себя управление проектом. Президент Southern Company Т. Фэннинг сообщил, что в настоящее время строительство блоков № 3, 4 АЭС Vogtle завершено на 74% и отметил, что компания стремится к тому, чтобы завершить сооружение блоков к апрелю 2021 г. и апрелю 2022 г. соответственно.

Ввод в эксплуатацию блоков № 3, 4 АЭС Vogtle «важен для сохранения лидерства США в гражданском секторе ядерной энергетики». Завершение проекта должно «продемонстрировать» возможности американской ядерной отрасли «осуществлять новые атомные проекты в современных условиях», считают в Министерстве энергетики.

- Консультативный Совет компании Holtec International отметил успех в продвижении проекта реактора малой мощности SMR-160, а именно заключение соглашений с американской компанией Exelon Generation и украинской НАЭК «Энергоатом», проявившими интерес к проекту.

Согласно данным Holtec, SMR-160 – малый модульный реактор, «конструкция которого обеспечивает безопасную эксплуатацию, в том числе на площадках с ограниченным водоснабжением и с ограниченными размерами территории, где по этим причинам не могут быть применены крупные реакторы».

## ЮЖНАЯ КОРЕЯ ПРОДОЛЖАЕТ СТРОИТЬ АЭС

Комиссия по ядерной и физической безопасности Ю. Кореи (NSSC) 1 февраля дала разрешение на ввод в эксплуатацию блока № 4 АЭС Shin-Kori – это первое такое разрешение, выданное с момента прихода к власти (май 2017 г.) президента Мун Чжэ Ина, приверженца политики свертывания ядерной энергетики в стране.

Строительство блока началось в 2009 г., в начале 2017 г. планировалось начать его эксплуатацию. Однако в сентябре 2016 г. произошло землетрясение в Кенджу, и NSSC потребовала дополнительных анализов сейсмической активности, ввод блока был отложен.

По заявлению компании Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) загрузка топлива в активную зону реактора блока № 4 начнется 8 февраля, энергопуск ожидается в сентябре. В составе блока реактор APR-1400, разработанный корейской компанией KEPSCO на основе предыдущего отечественного проекта OPR-1000 с использованием американской технологии. Реактор APR-1400 был установлен на блоке № 3 АЭС Shin-Kori, ввод в промышленную эксплуатацию которого состоялся в декабре 2016 г. На первых двух блоках АЭС Shin-Kori эксплуатируются реакторы OPR-1000.

В настоящее время на АЭС Shin-Kori ведется строительство пятого и шестого энергоблоков, в составе которых реакторы APR-1400. NSSC одобрила заявки на их строительство в июне 2016 г., но в июне 2017 г. Кабинет министров принял решение приостановить строительство (обещание президента прекратить строительство новых блоков являлось частью его политики по отказу от ядерной энергетики). На тот момент готовность энергоблоков составляла 28%. После трехмесячного обсуждения и выяснения общественного мнения жюри из 500 человек вынесло решение возобновить строительство, с которым согласился Мун Чжэ Ин. В декабре 2018 г. готовность блоков № 5, 6 составляла 42%. Сроки введения блоков в эксплуатацию перенесены на октябрь 2021 г. и октябрь 2022 г. соответственно.

Результаты опроса, проведенного Корейской научной ассоциацией ядерной энергии среди 1 тысячи жителей страны старше 19 лет, свидетельствуют о поддержке населением дальнейшего использования атомной энергии (70%), несмотря на проводимую президентом Мун Чжэ Ином антиядерную политику. 35,5% опрошенных считают необходимым увеличить долю АЭС в энергобалансе для удовлетворения растущих потребностей, 31,1% высказалось за ее уменьшение.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*