



## Ядерная энергия, человек и окружающая среда

### ЗАВЕРШЕН ФИЗИЧЕСКИЙ ПУСК РЕАКТОРА БН-800

30 июля вновь запущен и выведен на минимально-контролируемый уровень (МКУ) опытно-промышленный реактор на быстрых нейтронах БН-800 на четвертом энергоблоке Белоярской АЭС. Таким образом, последний этап его физического пуска завершен.

Подготовительный этап физического пуска реактора БН-800 начался в конце 2013 г. Со 2 февраля 2014 г. в реактор стали загружать тепловыделяющие сборки с ядерным топливом, 27 июня 2014 г. был осуществлен первый выход на МКУ. Энергетический пуск намечался на октябрь прошлого года, однако этого не произошло: возникли проблемы с топливными сборками, и реактор был заглушен. После этого конструкция топливныхборок была модернизирована.

Теперь, после завершения физического пуска пройдут проверки комиссиями Росэнергоатома и Ростехнадзора для получения изменения условий действия лицензии и перехода к подготовке и проведению энергетического пуска.

Первый опытно-промышленный энергетический реактор БН-350 был запущен в 1973 г. в казахстанском городе Шевченко (ныне Актау) и успешно эксплуатировался 25 лет.

Реактор БН-800 создается на базе реактора БН-600, единственного действующего сейчас в мире промышленного реактора на быстрых нейтронах, введенного в эксплуатацию в 1980 г. Главная цель БН-800 – наработка опыта эксплуатации и технологических решений для применения в проекте БН-1200. Технический проект БН-1200 разработан, проводится его экспертиза. Головной энергоблок с реактором БН-1200 планируется разместить на площадке Белоярской АЭС. БН-1200 будет представлять следующий шаг в направлении реакторных проектов будущего, известных как поколение IV.

### ЯПОНИЯ СНОВА ЗАПУСКАЕТ СВОИ РЕАКТОРЫ

В Японии начался процесс пуска АЭС Sendai, что ознаменовало завершение почти двух-летнего простоя всего реакторного парка страны.

Первый блок АЭС Sendai на южном острове Кюсю (префектура Кагосима) стал первым из всех работоспособных реакторов Японии, вновь введенных в строй после сентября 2013 г.

После аварии на АЭС Fukushima (март 2011 г.) все японские реакторы были постепенно остановлены для плановых инспекций и проверок безопасности. Последней была остановлена АЭС Ohi (сентябрь 2013 г.). Два ее энергоблока Ohi-3 и Ohi-4 возобновили генерацию электроэнергии в июле 2012 г. «для удовлетворения энергетических нужд района Кансай», положив конец 60-дневному периоду, когда в стране не работало ни одного реактора. Компания-оператор Kansai Electric Power получила разрешение от организации по ядерному регулированию (NRA) на эксплуатацию этих блоков до вывода их в планово-предупредительный ремонт в сентябре 2013 г.

Энергоблоки №№ 1, 2 АЭС Sendai были остановлены на очередную плановую проверку в мае и сентябре 2011 г. соответственно. Затем, как и остальные японские реакторы, они подверглись принудительной задержке пуска до подтверждения их соответствия новым более жестким нормам безопасности, введенным в действие 8 июля 2013 г. Сразу после введения новых правил Kyushu Electric Power обратилась в NRA за разрешением на пуск обоих блоков. В сентябре 2014 г. NRA признала реакторы Sendai-1, -2 соответствующими

# НОВОСТИ

новым требованиям безопасности. Согласие на перезапуск дали городской Совет и мэр г. Сацумасендай (вблизи которого расположена станция) и власти префектуры Кагосима. По планам, первый блок АЭС Sendai должен был быть перезапущен уже в начале 2015 г., однако в проектных документах, необходимых для возобновления работы АЭС, обнаружили недочеты.

Sendai-1 достиг критичности 11 августа, 14 августа был подсоединен к электрической сети. Выход блока на номинальную мощность запланирован на 31 августа, после чего на нем пройдет заключительная инспекция NRA. Начало коммерческой эксплуатации намечено на 10 сентября.

Sendai-2 должен быть запущен в середине октября 2015 г.

Президент Kyushu Electric Power Co Мисяки Уриу заявил: «Мы считаем этот пуск одним из важных шагов на пути возвращения реакторов в строй... Мы будем продолжать делать все от нас зависящее, чтобы удовлетворить требования инспекций регулятора (NRA), и со всей тщательностью и максимальным вниманием проведем все остальные процедуры, уделяя абсолютный приоритет безопасности».

Сейчас еще 20 реакторов проходят процедуры, предшествующие их возвращению в строй. По ожиданиям, этот процесс должен сильно ускориться после того, как первые несколько блоков снова начнут работать. К 2030 году японское правительство собирается вернуться к ядерной доле в 20–22% от всей производимой электроэнергии, чтобы выполнить планы сокращения эмиссий углерода на 26% по сравнению с уровнем 2013 года.

В то время, как общественное мнение в Японии остается во многом антиядерным (накануне перезапуска Sendai-1 прошли демонстрации протеста у АЭС в Сацумасендае и г. Фукуока около здания Kyushu Electric Power Co), политический климат в Токио уже переменялся и превратился в благоприятный для повторных пусков.

Как заявила генеральный директор WNA Агнета Ризинг: «Совершенно объяснимо, что доверие людей к ядерной технологии пошатнулось после событий 11 марта 2011 года, однако сегодня японцы хотят видеть эффективную и надежную работу своих реакторов, а также операторов, полностью приверженных идее защиты здоровья населения и окружающей среды. Важно, что им напоминают о ключевой роли, которую ядерная энергетика всегда традиционно играла в поддержке промышленности, снижении цен на электроэнергию и обеспечении защищенности страны».

По ее словам запуск Sendai-1 «это шаг огромной важности, прочно ставящий страну на путь восстановления ее торгового баланса, возвращения энергетической независимости и сокращения эмиссий».

(Использованы материалы WNN от 11.08.2015 г.)

## **КИТАЙ ПЕРЕГОНЯЕТ ЮЖНУЮ КОРЕЮ И РФ ПО ЯДЕРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ**

По данным американского Управления по информации в области энергетики (EIA) в национальном электропроизводстве Китая ядерная энергетика составляет чуть более 2%.

К 2020 г. правительство страны планирует обеспечивать, как минимум, 15% всего электропотребления (и 20% к 2030 г.) за счет низкоуглеродных источников, включая ядерные, гидро и другие возобновляемые. Для выполнения этих задач Китай намерен увеличить свои ядерные мощности до 58 ГВт и к 2020 г. иметь 30 ГВт на стадии строительства.

С начала 2013 г. китайский ядерный парк пополнился десятью новыми энергоблоками, в результате чего суммарная установленная мощность АЭС достигла 23 ГВт.

Мощность строящихся энергоблоков, которые должны войти в строй до 2020 г., по данным EIA, составляет 23 ГВт. Ввод этих блоков в эксплуатацию превратит Китай в ведущего азиатского производителя ядерной электроэнергии.

Все действующие ядерные энергоблоки Китая расположены вдоль восточного побережья и в южной части страны, где потребность в электроэнергии наибольшая. После аварии на

# НОВОСТИ

прибрежной АЭС Fukushima Китай все больше склоняется к строительству АЭС во внутренних областях своей территории.

Ряд энергоблоков находится в стадии планирования. Так, например, Китай разрабатывает собственный проект большого реактора с водой под давлением (CAP 1400).

В рамках своей программы развития ядерной энергетики Китай в 2014 г. подписал соглашение с Румынией, Аргентиной, Турцией и ЮАР о финансировании строительства там АЭС и экспорте своих ядерных технологий.

Китай намерен путем зарубежных закупок создать стратегические и коммерческие запасы урана, а также продолжать развитие собственного производства во Внутренней Монголии и провинции Xinjiang на северо-западе страны.

В Китае строятся также мощности по переработке топлива, которые должны вступить в строй в 2017 г.

По данным EIA Китай, строящий 23 ГВт ядерных мощностей и имеющий «несколько установок» на стадии планирования, к концу 2015 г. должен перегнать Южную Корею и РФ по объему ядерных генерирующих мощностей, и стать четвертым после США, Франции и Японии.

По данным NucNet № 143 от 21.07.2015 г.

Согласно базе данных МАГАТЭ по энергетическим реакторам (PRIS) из шести новых, введенных в 2015 г. энергоблоков, пять блоков – китайские. Последний из них FUQING-2 в провинции Фуцзянь был подсоединен к электрической сети 6 августа с.г., FUQING-1 был введен в промышленную эксплуатацию в ноябре 2014 г. Пуск блока FUQING-3 запланирован на конец текущего года, FUQING-4 – на 2017 г.

Все три блока, строительство которых началось в 2015 г., также китайские: FUQING-5 (7 мая), HONGYANHE-5 (29 марта) и HONGYANHE-6 (24 июля). Блок № 5 планируется запустить в ноябре 2019 г., блок № 6 – в августе 2020.

## КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН Б. ОБАМЫ

Окончательная редакция Плана Чистой энергетики обнародована президентом США Б. Обамой и администратором Агентства по защите окружающей среды Дж. Маккарти 3 августа с.г. Документ регулирует эмиссии парниковых газов от существующих электростанций на ископаемом топливе. По мнению Института ядерной энергетики США (NEI) выход новых правил «существенно изменит то, как работает электроэнергетический сектор на много лет вперед» и окажет существенное влияние на все источники электроэнергии, включая АЭС.

По окончательному варианту, строительство новых и повышение мощности уже существующих ядерных энергоблоков помогут стране к 2030 году уменьшить свои эмиссии углекислого газа на 32% от уровня 2005 года. Как заявил Обама, эта цель делает план «самым наиважнейшим шагом» из всех, когда-либо предпринимавшихся страной для решения глобальных климатических проблем.

По заявлению Белого дома, план поможет Обаме выполнить поставленную цель на ближайшую перспективу – к 2020 году снизить эмиссии примерно на 17% от уровня 2005, и заложит «прочный фундамент» для выполнения долгосрочной задачи – к 2025 году добиться снижения эмиссий на 26–28%.

NEI приветствует позитивные изменения, касающиеся новых АЭС, однако разочарован тем, что «наилучшая система сокращения эмиссий» не учитывает ценность уже существующих атомных станций для их снижения. По словам президента NEI М. Фертеля, что упущено в плане, так это тот факт, что эмиссии были бы намного выше, в случае преждевременного закрытия действующих АЭС.

# НОВОСТИ

Ядерная энергетика производит 63% безуглеродной электроэнергии в США и в политических и регуляторных актах должна быть признана как существенный элемент безуглеродного энергетического портфеля, заявил Фертель. В одном только 2014 году ЯЭ предотвратила эмиссию 595 млн. тонн CO<sub>2</sub>. «Ясно, что она должна быть частью любой разумной программы по снижению эмиссий», – сказал Фертель. Кроме того, «окончательный вариант не отдает должного продлению лицензий».

Обама подчеркнул, что окончательный вариант плана впервые в истории устанавливает национальные нормы по ограничению углеродных загрязнений и ставит штатам цели по сокращению эмиссий.

«Мы уже наложили ограничения, призванные защитить здоровье населения, на выбросы сажи и другие токсичные эмиссии, однако до сих пор существующие электростанции – то есть крупнейший источник углеродных эмиссий в США, могли выбрасывать столько углерода, сколько им захочется, – заявил он. – В ближайшие несколько лет каждый штат получит возможность разработать собственный план по снижению эмиссий. Мы даем штатам время и необходимую свободу для сокращения эмиссий тем способом, который им подходит».

В заявлении Белого дома также говорится, что все низкоуглеродные технологии производства энергии, включая возобновляемые источники, энергоэффективность, природный газ, ЯЭ и улавливание и хранение углерода, могут сыграть свою роль в государственных планах, которые должны быть готовы в сентябре 2016 г.

(WNN от 05.08.2015 г.)

## ЯПОНИЯ РАЗВИВАЕТ АЛЬТЕРНАТИВНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ

В Японии растет внимание к возобновляемым источникам энергии и продвижению новых технологических технологий, в которых страна заметно отстает от лидеров «зеленой энергетике»: США, Германии, Китая и др. Реализуются новые оригинальные проекты альтернативных электростанций:

- В июне этого года крупнейшая солнечная электростанция введена в эксплуатацию в г. Касай (префектура Хёго). Она расположена на поверхности пруда в г. Сакасамаикэ. Девять тысяч солнечных панелей, каждая размером 1×1,7 м, способны вместе вырабатывать 2,3 МВт электрической мощности. Плавающее расположение панелей снижает эксплуатационные расходы, обеспечивая естественное водяное охлаждение солнечных элементов.

Проект разработан компанией «Кэсера» – одним из основных производителей солнечных панелей в стране. В конце 2013 г. корпорация открыла крупнейшую в стране солнечную электростанцию, способную вырабатывать до 70 МВт электрической мощности.

- Осенью у берегов префектуры Фукусима, в 20 км от побережья планируется запуск в тестовом режиме плавучей ветроустановки мощностью 7 МВт. Это один из трех ветрогенераторов, которые будут объединены в плавучую электростанцию.

Башня высотой 105 м с ветрогенератором, прикрепленная ко дну моря четырьмя двадцатитонными якорями, сможет выдержать 20-метровые волны, в том числе цунами. Строительство спонсируется правительством Японии.

- В январе 2016 г. компания Fujisaki Electric планирует начать строительство первой в мире электростанции, вырабатывающей энергию за счет сжигания бамбука, установленной мощностью 2 МВт.

Бамбук, а точнее отдельные его виды – самое быстрорастущее растение на Земле. За сутки его стебли могут увеличиваться по высоте до 75 см.

Предполагается, что «бамбуковая» электростанция заработает в начале 2017 г.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*