

**Ядерная энергия, человек и окружающая среда****ЭНЕРГОБЛОК № 7 НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС ВЫВЕДЕН НА МКУ**

По сообщению Росэнергоатома 22 марта в 22:01 мск реактор блока № 7 Нововоронежской АЭС (блок № 2 НВАЭС-2) успешно выведен на минимально контролируемый уровень мощности (МКУ). Это – один из важнейших этапов физического пуска, который начался 19 февраля 2019 г., когда первая кассета с ядерным топливом была установлена в активную зону реактора ВВЭР-1200.

В течение ближайшего времени в соответствии с программой физического пуска будут измеряться фактические нейтронно-физические характеристики активной зоны реактора для подтверждения соответствия проектным параметрам и правильности функционирования систем управления и защиты. Эти исследования позволят уточнить полученные при расчетах нейтронно-физические характеристики первой топливной загрузки, а также подтвердят надежность функционирования защит, блокировок и всей системы ядерно-физического контроля и ядерной безопасности реакторной установки.

Энергетический пуск планируется провести в мае, а ввод блока в опытно-промышленную эксплуатацию намечен на конец текущего года.

**ТЕКУЩАЯ СТАТИСТИКА ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

В базу данных МАГАТЭ по энергетическим реакторам за 2018 г. внесены изменения – учтены окончательные остановы трех японских блоков, информация о которых не была отражена в итогах года 2018. Соответственно изменилось и число действующих энергоблоков в ядерном парке мира. Статистика за 2018 г. теперь выглядит так: число действующих энергоблоков – 450 (было 453); прекращена работа семи (было четырех) энергоблоков: Ohi-1, -2 в Японии, 1 марта; Ikata-2, в Японии 23 мая; Oyster Creek в США, 17 сентября; Chinshan-1, -2 на Тайване, 3 октября; Ленинград-1 в России, 22 декабря.

В очередном обновлении (15 марта) число действующих энергоблоков в мире – 449: учтен окончательный останов блока № 1 Билибинской АЭС. Блок с реактором ЭГП-6 был сдан в эксплуатацию 1 апреля 1974 г., окончательный останов – 14 января 2019 г., блок получил статус «эксплуатация без генерации». Это – первый блок, прекративший вырабатывать электроэнергию в этом году.

Согласно данным отчета Международного энергетического агентства (IEA), опубликованного 26 марта, ядерное производство электроэнергии в мире в 2018 г. составило 2724 ТВт·ч, увеличившись на 90 ТВт·ч (3,3%), и достигло «дофукусимского» уровня. Этот результат, в основном, был получен за счет пуска новых блоков в Китае (7 блоков подсоединены к электросети в 2018 г.) и рестарта энергоблоков в Японии (перезапущено 4 блока).

Ядерная генерация увеличилась в Швейцарии, на Тайване, в Пакистане и Швеции. В Южной Корее (за счет новых правил эксплуатации) и в Бельгии (из-за незапланированных остановов, связанных с безопасностью) она уменьшилась. Ядерная доля в мировом электропроизводстве составила 10% (в 2010 г. была равной 17%).

# НОВОСТИ

## СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГОБЛОКА АККУУ-1 В ТУРЦИИ

8 марта завершились работы по бетонированию фундаментной плиты энергоблока № 1 первой турецкой АЭС Аккуу. В конструкции фундаментной плиты уложено более 17 000 куб. метров самоуплотняющегося бетона, способного растекаться и уплотняться под действием собственного веса, сохраняя при этом надежность и однородность состава. Следующим этапом работ по сооружению блока № 1 станет возведение внешних и внутренних стен здания реактора. Параллельно идут работы по устройству бетонных оснований под вспомогательное реакторное здание и здание резервного пункта управления. Первый блок планируется запустить в 2023 г.

В ноябре 2018 г. было получено ограниченное разрешение на строительство (ОРС) энергоблока № 2 АЭС Аккуу. В рамках ОРС выполняются строительные-монтажные работы на всех объектах АЭС за исключением зданий и сооружений, относящихся к безопасности «ядерного острова». Основную лицензию на сооружение блока № 2 планируется получить в этом году, после чего начнется бетонирование фундаментной плиты.

До конца года должно завершиться и формирование рельефа площадки (на сегодняшний день готово 70% всей территории). Планируемый срок ввода блока № 2 – 2024 г.

В составе АЭС Аккуу будет четыре энергоблока с реакторами ВВЭР-1200 суммарной мощностью 4,8 ГВт. Пакет документов для получения лицензии на сооружение энергоблока № 3 в настоящее время готовится.

## РЕКОРДЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ США В 2018 г.

По данным Управления энергетической информации США (EIA) американские АЭС в 2018 г. достигли рекордного уровня генерации – 807,1 млн МВт·ч, что превысило предыдущий максимальный показатель в 807,0 млн МВт·ч, зафиксированный в 2010 г. Ядерный парк продемонстрировал и самый высокий коэффициент использования мощности (КИУМ) за всю историю – 92,6%, что, по словам EIA, вряд ли может быть превзойдено.

В период с 2013 по 2018 г. в США прекратили работу 7 энергоблоков, а в строй действующих вступил всего один новый ядерный энергоблок – Watts Bar-2 мощностью 1165 МВт (июнь 2016 г.). В стадии строительства находятся два энергоблока Vogtle-3, -4, ввод которых в эксплуатацию ожидается в 2021 и 2022 гг. соответственно. Их вступление в строй добавит 2,3 ГВт дополнительной мощности, но не сможет компенсировать уменьшение общей генерирующей мощности за счет прекращения работы 12 энергоблоков к 2025 г., что приведет к ее падению на 10,5 ГВт. Выработка электроэнергии на АЭС, согласно прогнозу EIA, сократится на 17%.

## ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА УКРАИНЫ

В конце февраля текущего года министр энергетики и угольной промышленности И. Насалик сообщил о намерении его министерства объявить конкурс во второй половине 2019 г. на строительство завода для производства ядерного топлива на базе Южноукраинской АЭС. Для строительства завода нужно не менее 120 млн долларов инвестиций. И. Насалик заявил, что компания Westinghouse разрешила Украине использовать свою технологию производства ядерного топлива на заводе, который через несколько лет может появиться в стране.

Идея строительства завода по производству ядерного топлива на Украине не нова. Ранее планировалось, что его будут строить совместно с российской компанией ТВЭЛ; под сооружение завода были выделены 6,8 га возле поселка Смолино (Кировоградская об-

# НОВОСТИ

ласть). После 2014 г. решение было пересмотрено, вновь Украина вернулась к этой теме в декабре 2016 г.

Хотя украинская «энергетическая стратегия до 2035 г.» предусматривает «обеспечение функционирования завода по фабрикации ядерного топлива в Украине для поставок его на внутренний и внешний рынок», перспектива появления такого предприятия видится довольно отдаленной. В связи с ужесточением международного режима контроля за распространением ядерных технологий, Украина не сможет получить возможность осуществлять полный цикл производства ядерного топлива. Строительство такого завода экономически нерентабельно. По мнению украинских экспертов, перспективы у такого предприятия есть, но лишь в том случае, если его продукция будет поставляться не только на украинские АЭС, но и в другие страны. Компания Westinghouse также рассматривает возможность создания на Украине производства ядерного топлива с прицелом на другие страны Восточной и Центральной Европы.

Ранее монопольным поставщиком ядерного топлива на Украину была компания ТВЭЛ. Однако, на протяжении последних лет в целях диверсификации поставок Украина использует также топливо производства Westinghouse. По данным украинской государственной службы статистики за период январь-ноябрь 2018 г. для украинских АЭС было закуплено топливо российского производства на 341,8 млн долларов, а производства Westinghouse – 148,5 млн долларов, т.е. в денежном эквиваленте доля закупок составила – 70% у ТВЭЛ и 30% – у Westinghouse.

Постепенно Украина сокращает поставки ядерного топлива из России. По словам И. Насалика, в 2022 г., как ожидается, доля покупаемого у Westinghouse топлива будет выше, чем у ТВЭЛ. «В наших дальнейших планах», – сообщил ген. директор Южно-Украинской АЭС В. Лисниченко, «осуществить полную загрузку топлива Westinghouse также в активную зону блока № 2 ЮУАЭС, на сегодня он загружен американским топливом на 50%. Произойти это может к 2020 г.». Блок № 2 станет вторым по счету в Украине энергоблоком полностью переведенным с российского на американское топливо.

Президент Энергоатома Ю. Недашковский заявил, что «в настоящее время разработан и согласован с органами исполнительной власти законопроект «о размещении, проектировании и строительстве энергоблоков № 3 и № 4 Хмельницкой АЭС», в ближайшее время планируется завершить оценку воздействия на окружающую среду и получить положительное заключение Минприроды; завершается также его правовая экспертиза в Минске. Согласно технико-экономическому обоснованию достройки энергоблоков №№ 3, 4 Хмельницкой АЭС, их установленная электрическая мощность составит 2024 МВт, стоимость – 72,4 млрд грн.

Достроить два блока ХАЭС планируется при помощи реализации проекта энергетического моста: «Украина – ЕС». Он предусматривает увеличение мощности энергоблоков украинских АЭС, отсоединение от энергосистемы Украины блока № 2 ХАЭС и экспорт производимой им энергии в Польшу и Венгрию. Экспортный контракт должен стать залогом получения кредитного ресурса для строительства двух новых энергоблоков Хмельницкой АЭС.

Министерство энергетики и угольной промышленности Украины продлило предельный срок подачи заявок на участие в конкурсе по отбору частного партнера для реализации проекта энергетического моста «Украина – ЕС» с 45 дней (с 21 января 2019 г.) до 60 дней. С победителем конкурса будет заключен договор на период до 23 лет в рамках государственно-частного партнерства.

# НОВОСТИ

Ранее Министерство оценивало, что частные инвестиции в проект должны составить 243,5 млн евро, в том числе 47,7 млн евро планируется направить на организацию выдачи мощности с блока № 2 ХАЭС в энергосистему ЕС. Еще 195,8 млн евро будет направлено на программу повышения эффективности и увеличения мощности шести ядерных энергоблоков (№№ 2, 3 Южно-Украинской АЭС и №№ 1, 3, 4, 5 Запорожской АЭС).

## ИНВЕСТИЦИИ В «ЗЕЛЕНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ»

По данным издания Bloomberg мировые инвестиции в «зеленую энергетику» составили 332,1 млрд долларов (на 8% меньше, чем в 2017 г.).

Инвестиции сократились:

- в солнечную энергетику – на 24%, до 130,8 млрд долларов; стоимость установки 1 МВт солнечной электростанции (СЭС) в среднем снизилась на 12%. Общая мощность СЭС увеличилась с 99 ГВт в 2017 г. до 109 ГВт в 2018 г.;
- в малую гидроэнергетику – на 50%, до 1,7 млрд долларов.

Инвестиции выросли:

- в ветроэнергетику – на 3%, до 128,6 млрд долларов;
- в генерацию энергии из биомассы и отходов – на 18%, до 6,3 млрд долларов;
- в производство биотоплива – на 47%, до 3 млрд долларов;
- в геотермальную энергетику – на 10%, до 1,8 млрд долларов.

Мировым лидером по вложениям в «зеленые» проекты остается, по-прежнему, Китай – 100,1 млрд долларов (на 32% меньше по сравнению с 2017 г.).

На втором месте – США – 64,2 млрд долларов (на 12% выше показателя 2017 г.). Среди стран, где в 2018 г. инвестиции в «зеленые» проекты, в том числе развития электротранспорта, «умных сетей» и т.п. превысили 2 млрд долларов, отмечена Украина – 1,4 млрд долларов.

Как сообщает Bloomberg, в 2020 финансовом году администрация президента США хочет уменьшить с 2,3 млрд долл. до 700 млн долларов (на 70%) бюджет подразделения Министерства энергетики, которое отвечает за исследования в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Д. Трамп, не признает угрозы изменения климата и не оставляет попыток убрать лишние, на его взгляд траты. Его поддерживает ряд консервативных групп, в их числе фонд «Наследие», один из самых крупных и влиятельных аналитических центров США, которые предлагают оставить инновации в области энергетики на откуп частному сектору.

Отсутствие необходимости поддержания программ ВИЭ объясняют тем, что в последнее время стоимость этих технологий снижается. Инвестиции Минэнерго помогли снизить цены на несколько ключевых технологий – энергия ветра уже местами может конкурировать с углем по стоимости, а цены на светодиоды постепенно идут вниз.

Эксперты отмечают, что план Трампа вряд ли будет одобрен. Курс на сворачивание «зеленых» программ не поддержат не только демократы, но и республиканцы, поскольку ВИЭ становятся все более популярными среди законодателей и их электората. В лидерах США по производству электроэнергии за счет ветряков такие республиканские штаты, как Техас, Канзас, Айова и Оклахома. А в Калифорнии ВИЭ обеспечили более трети различных продаж электроэнергии за прошлый год.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*