

**Ядерная энергия, человек и окружающая среда****НОВЫЕ РОССИЙСКИЕ
АТОМНЫЕ ЛЕДОКОЛЫ**

По контракту с ФГУП «Атомфлот» на верфи ООО «Балтийский завод — судостроение» в Санкт-Петербурге строятся три новых атомохода проекта 22220: головное судно «Арктика» и два серийных «Сибирь» и «Урал». Срок сдачи планируется в декабре 2017, 2019 и 2020 гг. соответственно. Универсальные атомные ледоколы (АЛ) станут самыми большими и мощными в мире. Длина судна составляет 173,3 м, ширина 34 м, водоизмещение 33,5 тыс. тонн. Мощность ледокола 60 МВт, он сможет преодолевать льды толщиной до 2,9 м и проводить суда грузоподъемностью до 100 тысяч тонн. Новым АЛ предстоит обеспечивать проводку судов, транспортирующих углеводородную продукцию с месторождений Ямальского и Гыданского полуостровов и шельфа Карского моря на рынки стран Атлантического и Тихого океана.

16 июня со стапеля Балтийского завода спущен на воду головной АЛ «Арктика», судно будет достраивать уже на Неве.

Технический проект атомохода разработан ЦКБ «Айсберг» в 2009 г. Контракт на его строительство был заключен в августе 2012 г., АЛ заложен в ноябре 2013 г.

«Арктика» — первый в мире ледокол третьего поколения, построен с учетом передовых технологий, которые раньше никогда не использовались в атомном флоте. Новый ледокол может принимать забортную воду и в зависимости от поставленных задач менять свою осадку: при заходе в устье рек он становится мелкосидящим, таким, как действующие АЛ «Таймыр» и «Вайгач».

«Арктика» оснащена пневмообмывом, что предотвращает налипание льда на корпус и способствует лучшей проходимости.

Главные свойства «Арктики» — мощность и экономичность — обеспечит новая реакторная установка РИТМ-200 с двумя реакторами мощностью 175 МВт каждый, специально разработанная для этого судна. По словам главы Росатома С. Кириенко, «Арктика» уже с 2018 г. начнет вывоз сжиженного газа в рамках проекта «Ямал СПГ». Срок его эксплуатации увеличен с 25 (АЛ второго поколения) до 40 лет.

Контракт на строительство двух серийных атомных ледоколов проекта 22220 был подписан в мае 2014 г. Первый серийный АЛ «Сибирь» заложен 26 мая 2015 г. 28 июня с.г. на Балтийском заводе выполнена технологическая операция приспуска корпуса АЛ «Сибирь» на новое штатное устройство и теперь он будет строиться на месте АЛ «Арктика», уже спущенного на воду.

На освободившемся на стапеле месте 25 июля был заложен второй серийный АЛ «Урал» (третий атомоход серии 22220). Закладка «Урала» состоялась на два месяца раньше запланированного срока.

Обновление ледокольного флота (к 2020 г. у трех действующих в настоящее время АЛ заканчивается срок эксплуатации) будет продолжено. «В 2016 году должно начаться проектирование АЛ нового поколения — «Лидер», — сказал С. Кириенко. Это новый российский атомный ледокол, который сможет обеспечить круглогодичную работу в высоких широтах в Арктике, а не только по Северному морскому пути. В 2015 г. был разработан эскизный проект этого атомохода, теперь речь идет о разработке технического проекта. «Лидер» должен иметь возможность работать и по четырехметровому льду, т.е. его задачи — уникальны. Не закончится «Уралом» и строительство АЛ проекта 22220.

**KUDANKULAM-2
ВЫВЕДЕН НА МКУ**

Энергоблок № 2 с реактором ВВЭР-1000 АЭС Kudankulam, сооружаемой в штате Тамил Наду в Индии при техническом содействии России, 10 июля 2016 г. выведен на минимально контролируемый уровень мощности (МКУ). Это завершающий этап физического пуска. Началом физического

НОВОСТИ

пуска считается 11 мая 2016 г., когда в активной зоне реактора была установлена первая тепловыделяющая сборка (ТВС). 19 мая загрузка топлива (163 ТВС) успешно завершилась. Работы выполнены с опережением на четверо суток против установленного графика. Разрешение на выход на МКУ от индийского надзорного органа было получено 28 июня.

После выхода на МКУ последуют работы по подготовке энергетического пуска, который ожидается осенью этого года.

Первый блок АЭС Kudankulam с реактором ВВЭР-1000 был включен в Национальную энергосистему Индии в 2013 г. Весной 2014 г. Россия и Индия подписали генеральное рамочное соглашение о строительстве второй очереди (третий и четвертый блоки АЭС), а в декабре — документы, позволяющие начать ее сооружение. Готовится к подписанию рамочное соглашение о строительстве пятого и шестого блоков этой АЭС.

РОССИЙСКОЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО В США

По сообщению ГК «Росатом» АО ТВЭЛ подписало первый контракт на опытно-промышленную эксплуатацию российского ядерного топлива ТВС-Квадрат (ТВС-К) в США.

Договоренность о выводе российского топлива на американский рынок была достигнута между руководством ТВЭЛ и компанией Global Nuclear Fuel Americas (GNF-A) — «дочкой» GE Hitachi Nuclear Energy (GEN) в мае этого года. В рамках реализации соглашения 18 июля состоялась встреча представителей компаний GEN и GNF-A с руководством Росатома и ТВЭЛ. Обсуждены перспективы совместной работы ТВЭЛ и компании GNF-A по лицензированию ТВС-К и получению необходимого разрешения Комиссии по ядерному регулированию США для осуществления коммерческих поставок российского топлива с целью его использования в реакторах американских АЭС.

«Мы высоко оцениваем важность создания альянса и готовы приложить максимум знаний и умений, чтобы успешно пройти процедуру лицензирования в американской Комиссии по ядерному регулированию», — заявил С. Кириенко, слова которого цитируются в сообщении Росатома.

«Мы рады видеть прогресс в работе альянса ТВЭЛ и GNF-A, которая направлена на расширение видов топлива для легководных реакторов в США. Это партнерство открывает нашим клиентам доступ к глубоким техническим знаниям, экспертизе и опыту двух компаний», — отметил главный исполнительный директор GEN Дж.Т. Уайлмен.

ТВС-Квадрат — проект российского топлива для АЭС с реакторами PWR западного дизайна, в которых используются топливные сборки четырехгранной формы (квадрат в поперечном сечении). В российских реакторах типа ВВЭР ТВС имеют форму шестигранника. Два принципиально отличающихся конструкторских подхода к формированию ТВС много лет развивались параллельно — у нас и на Западе (в США, Франции и др. странах). Но со временем ядерные топливные компании России и США решили освоить конструкцию ТВС друг друга: на предприятии АО «ТВЭЛ» «Машиностроительный завод» (г. Электросталь) были изготовлены кассеты ТВС-К, а на заводе компании Westinghouse — кассеты шестигранники для использования в реакторах ВВЭР-1000.

Первое соглашение об опытно-промышленной загрузке российских ТВС-К 17×17 в активную зону реактора третьего блока АЭС Ringhals было заключено со шведской компанией Vattenfall Nuclear Fuel в 2012 г.

Европейский опыт будет использован в работе с потенциальным заказчиком в США.

Опытная партия американских шестигранных ТВС была загружена на чешскую АЭС Temelin, затем в реактор Южно-Украинской АЭС. Этот опыт оказался неудачным. Чехия отказалась от топлива компании Westinghouse, а Украина, наоборот, несмотря на возникшие трудности с использованием американских кассет, продекларировала, что в дальнейшем полностью откажется от топлива российского производства.

В мае этого года усовершенствованные тепловыделяющие сборки компании Westinghouse (ТВС-WR) были загружены в реактор энергоблока № 3 Южно-Украинской АЭС, а 16 июня началась загрузка ТВС-WR в реактор блока № 5 Запорожской АЭС (всего загружено 42 ТВС-WR).

Планируется, что первая партия ТВС-Квадрат, произведенная в России для американских АЭС, удовлетворяющая требованиям надзорных органов США, будет загружена в активную зону реактора одной из АЭС в Соединенных Штатах в 2018 г. (какой именно, пока не сообщается).

НОВОСТИ

ТЕКУЩАЯ СТАТИСТИКА ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Согласно базе данных по энергетическим реакторам (PRIS) на 31 июля 2016 г. статус действующих имеют 447 ядерных энергоблоков общей установленной мощностью 389 051 МВт(э) нетто; 62 блока находятся в стадии строительства. С начала 2016 г. произошли энергопуски шести ядерных энергоблоков, четыре из которых запущены в Китае.

Первым (15 января) был подключен к электросети южно-корейский блок Shin-Kori-3 с реактором APR-1400. Китайские энергоблоки Ningde-4 (PWR, 1018 МВт) и Hongyanhe-4 (PWR, 1000 МВт) вступили в строй 29 марта и 1 апреля соответственно.

3 июня выдал первые кВт·ч американский Watts Bar-2 (PWR, 1165 МВт). 20 июня подключен к электросети второй блок китайской АЭС Changjiang. Его строительство началось в ноябре 2010 г., выход на МКУ — 9 июня 2016 г. В составе блока реактор CNP-600 китайского производства. Аналогичный реактор установлен на первом блоке станции, сданном в коммерческую эксплуатацию в декабре 2015 г.

15 июля состоялся энергопуск второго блока АЭС Fangchenggang, строительство которого началось в декабре 2010 г., выход на МКУ произошел 29 июня 2016 г. В составе блока китайский реактор CPR-1000. Аналогичный реактор установлен на первом блоке станции, сданном в коммерческую эксплуатацию в январе 2016 г.

Таким образом, теперь в Китае, по данным PRIS, 35 действующих энергоблоков, 20 блоков находятся в стадии строительства.

Общее число энергоблоков мира, имеющих статус действующих, стало равным 447.

НОВОСТИ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Концерн British Petroleum (BP) выпустил свой ежегодный (за 2015 г.) 65-й обзор мировой энергетики, признаваемый экспертами наиболее детальным и тщательно проверенным набором данных по производству и потреблению энергии от различных источников по всем странам мира.

Глобальное потребление энергии в прошлом году выросло всего на 1%, что намного ниже среднего темпа за последнее десятилетие (1,9%).

По видам энергетических источников только нефть и ядерная энергетика росли темпами выше средних, причем нефть увеличила свою долю на глобальном рынке впервые с 1999 года. Продолжался активный рост возобновляемой энергетики — почти до 3% в глобальном потреблении первичной энергии. В потреблении угля зарегистрирован самый большой в процентном выражении спад за всю историю. Его доля в первичной энергии упала до минимума с 2005 года.

Гидроэнергетическое производство выросло на 1%, что ниже среднего за 10 лет (3%). Китай (+5%) является крупнейшим в мире производителем гидроэнергии, намного обгоняя всех остальных; как и в ядерной энергии, он обеспечил весь мировой рост гидроэнергетики, хотя в процентном выражении этот рост оставил менее половины средней величины за последнее время. Рост в Турции (+64,6% после очень слабого 2014 года) и Скандинавии был компенсирован засухой в Италии, Испании и Португалии (-28,6% в общей сложности) и Бразилии (-3,3%). Гидроэнергетика обеспечила 6,8% мирового потребления первичной энергии.

Ядерная энергия в мировом масштабе показала прирост на 1,3%, который практически полностью обеспечил Китай (+28,9%), обогнавший Южную Корею и ставший четвертым по величине поставщиком ядерной энергии. Рост в России (+8%) и Южной Корее (+5,3%) компенсировал спад в Швеции (-12,6%) и Бельгии (-22,6%). Ядерное энергопроизводство в ЕС (-2,2%) упало до минимума с 1992 года. Ядерная энергетика обеспечила 4,4% мирового потребления первичной энергии.

СОТЫЙ ЯДЕРНЫЙ БЛОК В США ПОДКЛЮЧЕН К СЕТИ

По сообщению американской энергетической компании Tennessee Vally Authority (TVA) второй блок АЭС Watts Bar синхронизирован с сетью 3 июня 2016 г. Следующий шаг — испытания систем и управления на растущих уровнях мощности вплоть до 100%. TVA подчеркнула, что эти испытания будут повторяться неоднократно, чтобы убедиться в безопасности работы станции. Ввод в промышленную эксплуатацию ожидается в конце лета.

АЭС Watts Bar состоит из двух блоков с реакторами PWR мощностью 1123 и 1165 (нетто). Строительство обоих блоков, согласно системе МАГАТЭ PRIS, началось в 1973 г. (в июле и сентябре

НОВОСТИ

соответственно). В феврале 1996 г. первый блок был подключен к электросети, в мае того же года началась его промышленная эксплуатация, которая продолжается в настоящее время.

Строительство второго блока было приостановлено в 1985 г. при уровне ~60%-ной готовности. В 2007 г. Совет директоров TVA принял решение о достройке Watts Bar-2. 23 мая 2016 г. блок вышел на минимально контролируемый уровень мощности и 3 июня выдал первые кВт·ч электроэнергии. Стоимость достройки составила 4,7 млрд долларов.

Watts Bar-2 — первый американский реактор, начинающий эксплуатацию после длительного перерыва (с 1996 г. в стране не было ввода новых реакторов). С его вступлением в строй количество действующих ядерных энергоблоков стало равным 100.

НОВОЕ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ ШВЕЦИИ

К 2040 г. в Швеции будет построено десять новых ядерных реакторов, заявил министр энергетики Ибрахим Байлан. При этом, как отмечает Financial Times, власти страны заявляют о намерении реализации программы по переходу на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Как подчеркнул Байлан, такая позиция руководства Швеции — это «традиционный шведский компромисс». В основе базовой нагрузки будет лежать ядерная энергетика, оптимально подходящая для крупных производств и комплексов, а ВИЭ будут обеспечивать поставки для других, более мелких потребителей.

В июне с.г. правительство страны достигло соглашения с оппозиционными силами об энергетической политике страны и признало роль атомных станций в переходе на 100% производства электроэнергии за счет возобновляемых источников. Пришедшие к власти в 2014 г. представители партии «зеленых» (младший член коалиции с социал-демократами) добились вынесения на обсуждение вопроса об удвоении к концу текущего десятилетия доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе и пропорциональном сокращении удельного веса АЭС.

Кроме того партия «зеленых» заявила о необходимости увеличения и без того высокого налога на ядерную энергетiku, что в очередной раз свидетельствовало об искусственной «эффективности» нетрадиционных источников энергии на фоне их субсидирования и удушения налогами атомщиков.

В результате атомщики сами готовы закрывать свои станции. Компания OKG, эксплуатирующая АЭС Oskarshamn, в середине 2015 г. принявшая решение о постепенном выводе из эксплуатации двух энергоблоков раньше запланированного срока (первого — в 2017—2019 гг., второго до 2020 г.) уже в феврале 2016 г. на Совете директоров утверждает непосредственную дату остановки Oskarshamn-1 — конец 2017 г. А компания Vattenfall, сообщившая в 2015 г. о закрытии раньше срока в период с 2018 г. по 2020 г. двух энергоблоков (№ 1 и 2) на своей четырехблочной АЭС Ringhals, в начале 2016 г. заявила, что в результате высоких налогов, введенных «зелеными» может в скором времени закрыть и остальные блоки, и что преждевременного закрытия можно избежать только при снижении налога. Сейчас налог достиг такого уровня, что стал вдвое выше, чем расходы на персонал и превысил треть операционных расходов атомных станций. Последнее повышение налога на установленную мощность АЭС на 17% было одобрено Риксдагом в 2015 г.

10 июня было объявлено о подписании рамочного соглашения по энергетической политике, в соответствии с которым налог на установленную мощность АЭС будет отменен в течение двух лет, начиная с 2017 г. Документом предусмотрена также выдача разрешений на строительство до 10 замещающих ядерных реакторов на площадках действующих АЭС.

Генеральный директор Всемирной ядерной ассоциации Агнета Ризинг так прокомментировала это решение: «Это прекрасная новость о том, что налог будет упразднен, но было бы лучше, если бы его вообще не вводили, ведь то, как это было сделано, привело к деформации рынка и поставило под вопрос работу шведских АЭС, которые производят доступную по цене и надежную с точки зрения поставок электроэнергию и отвечают за значительную долю в низкоуглеродном энергобалансе стран... Отмена налога — это позитивный шаг. Очень важно, что теперь есть преимущество курса, которая дает уверенность операторам АЭС для инвестирования в атомные станции, что позволит надолго увеличить их срок эксплуатации. Другим странам стоит последовать примеру Швеции и гарантировать, что их энергостратегии обеспечат единые правила игры, которые будут оценивать все типы генерации одинаково в соответствии с их достоинствами».

Материал подготовила И.В. Гагаринская