

**Ядерная энергия, человек и окружающая среда****ЮБИЛЕЙ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛОСТРОЕНИЯ**

Президент РФ В.В. Путин поздравил российских кораблестроителей, работников атомной промышленности и ветеранов отрасли с юбилеем атомного ледоколостроения. Телеграмма опубликована 03.12.2019 г. на сайте Кремля: «Ровно шестьдесят лет назад, 3 декабря 1959 г. был принят в эксплуатацию атомный ледокол «Ленин» – первое в мире гражданское судно с ядерной силовой установкой. Его создание стало этапным событием в истории мирового судостроения и по праву считается Днем рождения атомного ледокольного флота... За прошедшее время атомный ледокольный флот внес поистине уникальный вклад в освоение Арктики, в создание условий для надежной работы Северного морского пути», – подчеркнул глава государства.

Инициаторами создания атомного ледокола были основатели отечественной ядерной энергетики И.В. Курчатов и А.П. Александров. 20 ноября 1953 г. Совет министров СССР принял постановление о разработке мощного ледокола для использования в Арктике. Научное руководство возглавил А.П. Александров. Ядерная энергетическая установка разрабатывалась Опытным конструкторским бюро машиностроения (ныне ОКБМ «Африкантов»), генеральный проектировщик – Центральное конструкторское бюро № 15 (ныне – ЦКБ Айсберг).

АЛ «Ленин» был построен за три года и три месяца на Адмиралтейском заводе в Ленинграде. 5 декабря 1957 г. состоялся его торжественный спуск на воду. Начались достроечные работы на плаву. 3 декабря 1959 г. был подписан акт Государственной комиссии о введении в эксплуатацию первого в мире атомного ледокола.

На трассу вышел ледокол нового класса с ядерной энергетической установкой, обладающий повышенной льдопроходимостью и небывалой автономностью плавания. Первая арктическая навигация АЛ «Ленин» началась 19 августа 1960 г., длилась 3 месяца и 10 дней. Атомоход прошел 10 000 миль, из которых более 7000 в тяжелых ледовых условиях, провёл через льды Карского моря и Моря Лаптевых 92 судна. В сентябре–ноябре 1961 г. он совершил рейс в район тяжелых льдов в Чукотском море и доставил к северу от острова Врангеля на паковую льдину полярных зимовщиков с экспедиционным грузом для дрейфующей станции «Северный полюс-10» (все предыдущие СП доставлялись с помощью авиации). В мае–июне 1971 г. был осуществлен высокоширотный переход АЛ «Ленин» с ледоколом «Владивосток» из Мурманска до порта Певек. Рейс положил начало транзитной перевозке грузов по Северному морскому пути (СМП) с использованием проводки транспортных судов атомными ледоколами. За большой вклад в обеспечение перевозок АЛ «Ленин» в апреле 1974 г. был удостоен высшей награды СССР – ордена Ленина. За время эксплуатации атомоход участвовал в 26 навигациях, прошел 655 тысяч миль и обеспечил проводку 3741 судна. В конце 1989 г. в результате оценки состояния корпусных и судовых конструкций было принято решение о прекращении эксплуатации АЛ «Ленин». И хотя ядерная энергетическая установка (ОК-900) функционировала безотказно, проектный ресурс корпуса ледокола уже давно был выработан. Ледокол с превышением отслужил свой проектный срок – 30 лет вместо 25 и значительно превзошел по этому показателю и эффективность все имеющиеся в мире атомные суда мирного назначения.

АЛ «Ленин» внес значительный вклад в совершенствование тактики проводки судов, увеличение скорости плавания во льдах и расширение сроков навигации, тем самым оказав огромное влияние на освоение природных ресурсов Ямала, Таймыра и Чукотки. Ледокол стал важной опытно-эксплуатационной базой для проверки новых научных идей в области энергетики и отработки оборудования атомных установок и активных зон различных типов. Он первый среди ледоколов превысил годовой рубеж непрерывной эксплуатации.

НОВОСТИ

5 мая 2009 г. АЛ «Ленин» обрел место своей постоянной стоянки у набережной морского вокзала в Мурманске. На его борту открылся музей, который за 10 лет посетили 400 тыс. человек, и информационный центр атомной энергии – «Арктический выставочный центр Атомный ледокол «Ленин». 4 декабря с.г. суда, работающие на трассах СМП, давали приветственный гудок АЛ «Ленин».

В настоящее время в эксплуатации находятся атомные ледоколы: «50 лет Победы» (до 2038 г.), «Ямал», «Вайгач» и «Таймыр» (их ресурс продлен до 2027 г.). К 2027 г. в строй должны вступить 5 новых атомных ледоколов проекта 22220 (ЛК-60Я). Головной АЛ «Арктика» и два серийных «Сибирь» и «Урал» начнут эксплуатацию в 2020, 2021 и 2022 годах соответственно.

14 декабря с.г. АЛ «Арктика» успешно завершил первый этап ходовых испытаний в Финском заливе.

В августе 2019 г. заключен контракт на строительство еще двух судов этого проекта. Сдача их в эксплуатацию намечена на декабрь 2024 г. и декабрь 2026 г. соответственно.

В декабре с.г. ГК Росатом внесла в правительство проект постановления о финансировании строительства головного атомного ледокола проекта «Лидер», что позволит перейти к подписанию контракта на строительство атомохода в I квартале 2020 г. АЛ «Лидер» мощностью 120 МВт сможет проводить суда при толщине льда до 4 м. Срок введения его в эксплуатацию запланирован на 2026–2027 годы.

«АКАДЕМИК ЛОМОНОСОВ» НАЧАЛ СВОЮ РАБОТУ НА ЧУКОТКЕ

Первая в мире плавучая атомная тепловыделяющая установка (ПАТЭС) проекта 20870 «Академик Ломоносов» 19 декабря впервые выдала электроэнергию в изолированную сеть Чаун-Билибинского узла Чукотского автономного округа. В 2020 году, как планируется, начнется ее промышленная эксплуатация.

В состав ПАТЭС входят: плавучий энергоблок (ПЭБ) водоизмещением 21 тысяча тонн, длиной 144 м, шириной около 40 м, гидротехнические сооружения, обеспечивающие безопасную стоянку в акватории, и объекты береговой инфраструктуры на площади 1,5 га.

Плавучий энергоблок построен на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге, проектирование осуществлялось ЦКБ «Айсберг». Весной 2018 г. он был отбуксирован в Мурманск, где состоялась загрузка ядерного топлива, а в конце августа 2019 г. отправился в г. Певек, пришвартовался в его порту в середине сентября.

ПЭБ «Академик Ломоносов» представляет собой новый класс мобильных источников энергии на базе российских технологий атомного судостроения. Два водо-водяных реактора ледокольного типа КЛТ-40С, установленных на плавучей платформе, способны выработать в номинальном режиме 70 МВт(э) и 50 Гкал/ч тепловой энергии, что является достаточным для снабжения электрической энергией и теплом города с населением 100 000 человек.

В перспективе ПАТЭС заменит мощности технологически устаревших Билибинской АЭС (вступила в строй в 1977 г.) и угольной Чаунской ТЭС (работает с 1944 г.).

По словам А. Петрова, генерального директора Росэнергатома, «сделан важный шаг на пути развития Певека как новой энергетической столицы региона, опорного пункта освоения Западной Чукотки и ключевого звена Северного морского пути».

Эксплуатация ПАТЭС поможет реализовать крупные инфраструктурные проекты, логистически связанные с портом Певек; обеспечит основные горнодобывающие компании, расположенные на западной Чукотке в Чаун-Билибинском энергоузле; большой рудно-металлический кластер, в том числе золотодобывающие компании и проекты, связанные с развитием Баимской рудной зоны. Баимский горно-обогатительный комбинат планируется для одного из самых крупных в мире медно-золотых месторождений «Баимка» к 2026 г.

СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА № 3 СМОЛЕНСКОЙ АЭС ПРОДЛЕН НА 15 ЛЕТ

Ростехнадзор выдал лицензию на дополнительный сверхпроектный срок эксплуатации блока № 3 Смоленской АЭС на 15 лет. Вместо проектных 30 он прослужит, как минимум, 45 лет.

НОВОСТИ

О проведении целого комплекса научно-технических и инженеринговых мероприятий в результате которых системы управления блока подверглись полному обновлению и техническому перевооружению, сообщил директор Смоленской АЭС Павел Лубянский: «Мы провели глобальную модернизацию, выполнив тысячи сложнейших операций с массовой заменой оборудования, выработавшего ресурс, внедрением спецсистем безопасности нового поколения и многое другое. Было проложено свыше 2 тысяч метров кабеля, смонтировано более 2 тысяч комплектов оборудования».

Сохранение существующего парка реакторных установок за счет продления срока их эксплуатации позволяет использовать имеющийся ресурс времени для подготовки к строительству замещающих мощностей. С 2001 г. был продлен срок службы 27 российских энергоблоков. В графике получения лицензий Ростехнадзора в ближайшее время еще три энергоблока: № 2 Кольской АЭС, № 4 Нововоронежской АЭС и № 2 Билибинской АЭС.

ТЕКУЩАЯ СТАТИСТИКА ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Согласно данным системы PRIS, общее количество находящихся в эксплуатации ядерных энергоблоков в мире стало равным 450 – статус действующего 19 декабря получил плывучий энергоблок «Академик Ломоносов». Всего в текущем году состоялись запуски пяти новых блоков. Кроме ПЭБ «Академик Ломоносов» в строй вступили: Shin-Kori-4 (22 апреля, в Южной Корее); Нововоронеж-2-2 (1 мая в России); Taishan-2 и Yangjiang-6 (23 и 29 июня соответственно, в Китае).

В стадии строительства находятся 53 энергоблока. В 2019 г. началось строительство трех блоков: 15 апреля – Курск 2-2 (с реактором ВВЭР-ТОИ); 27 сентября – Bushehr-2 (с реактором ВВЭР-1000, Иран); 16 октября – Zhangzhou-1 (с реактором HPR-«Hualong One», Китай).

Окончательно остановлены пять блоков: в России (Билибино-1, 4 января); в Японии (Genkai-2, 9 апреля); в США (Pilgrim-1, 31 мая и Three Mile Island-1 20 сентября); на Тайване (Chinshan-2, 16 июля). Общее количество реакторо-лет эксплуатации ядерных энергоблоков в мире составило 18 303.

По сообщению WNN в Европе в декабре 2019 г. будут остановлены три блока: «Muehleberg-1» (Швейцария, 20 декабря), Ringhals-2 (Швеция, 30 декабря) и Philippsburg-2 (Германия, до 31 декабря). В системе PRIS эти данные пока не отражены.

НОВОСТИ ИЗ США

■ Первыми блоками в США, получившими право работать до 80 лет, стали блоки № 3 и № 4 АЭС «Turkey Point»: 8 декабря NRC одобрила заявку компании «Florida Power & Light's» о продлении эксплуатационных лицензий этих блоков.

В составе блоков № 3 и № 4 АЭС Turkey Point реакторы PWR мощностью 837 МВт(э) и 821 МВт(э) соответственно. Коммерческая эксплуатация блока № 3 началась в декабре 1972 г., первая продленная лицензия действует до 2032 г. Блок № 4 вступил в коммерческую эксплуатацию в сентябре 1973 г., его продленная лицензия заканчивается в 2033 г. После решения NRC о повторном продлении сроки эксплуатации блоков – июль 2052 г. и апрель 2053 г. соответственно. Решение NRC принято на основе заключительных отчетов комиссии по оценке безопасности (июль 2019 г.) и влияния на окружающую среду (октябрь 2019 г.).

Эксплуатационная лицензия в США выдается на 40 лет с возможностью ее продления. Практически все действующие на данный момент в США атомные блоки продлили свои лицензии до 60 лет, рассмотрение заявок на повторное продление (до 80 лет) только началось.

По оценке Министерства энергетики США на данный момент намерения продлить срок службы до 80 лет есть у владельцев ~20 ядерных энергоблоков (из действующих 96). На стадии рассмотрения NRC находятся заявки от владельцев блоков № 2 и № 3 АЭС «Peach Bottom» (решение ожидается в марте 2020 г.) и блоков № 1 и № 2 АЭС «Surry» (решение ожидается в июне 2020 г.).

НОВОСТИ

■ По сообщению «World Nuclear News» Комиссия по ядерному регулированию (NRC) США выдала предварительное разрешение (early site permit, ESP) для строительства малых модульных реакторов на площадке «Clinch River» в штате Теннесси.

Предварительное разрешение – одобрение регуляторами кандидатной площадки для строительства АЭС или ядерного энергоблока; оно не дает права начинать работы по строительству энергообъекта (для этого компании необходимо получить комбинированную лицензию на строительство и эксплуатацию); на этапе получения ESP не требуется и привязка к конкретной реакторной технологии.

Заявка в NRC на получение ESP для строительства малых реакторов (первая в США) была подана в мае 2016 г. компанией TVA.

■ Сенат США 3 декабря утвердил Дэна Бруйетта на пост нового министра энергетики. Д. Бруйетт, занимавший должность заместителя главы этого ведомства, сменил Рика Перри, оказавшегося в центре расследования по импичменту в Палате представителей в связи с политикой США на Украине.

Выдвинутый Д. Трампом, Бруйетт, как ожидается, будет поддерживать его политику по увеличению производства нефти, газа и угля, продвигая экспорт. По словам Бруйетта, нефть, газ и уголь будут обеспечивать значительную долю потребностей в энергии на протяжении 40–50 лет. При использовании ископаемого топлива новый министр считает важным внедрение технологии улавливания углерода и хранение углекислого газа под землей.

Вместе с тем он выступает и за сохранение ядерной энергетики. Атомная отрасль США сейчас все чаще сталкивается с низким спросом на электроэнергию, на конкуренцию со стороны дешевого природного газа (особенно сланцевого) и возобновляемых источников энергии, субсидируемых государством.

■ Основные результаты нового исследования Массачусетского технологического института, опубликованные 2 декабря, показывают, что слишком большая доля ветряных (ВЭС) и солнечных (СЭС) станций в электрогенерации приведет к росту расходов на энергосистему в целом.

Авторы исследования считают, что превышение доли ВЭС и СЭС выше 40% чревато, как минимум, двумя неблагоприятными последствиями: увеличением количества ВЭС и СЭС, которые придется отключать от сетей в наиболее продуктивные периоды времени из-за избытка генерируемой электроэнергии; и необходимостью иметь резервные мощности для покрытия потребности в электроэнергии в нерабочие часы ветряных и солнечных станций (безветрие и пасмурная погода). Простаивание этих мощностей большую часть времени «добавляют затраты для системы в целом».

Излишки электроэнергии можно было бы сохранять, например, с помощью аккумуляторов, но это – дорого. Литий-ионный аккумулятор емкостью 1 кВт·ч стоит в США порядка 300 долларов. «Возможно, что когда-нибудь появится экономический смысл в ведении домашнего хозяйства за счет энергии от полуденного солнца. Но трудно себе представить хранение энергии от мартовских ветров для тихих ночей августа или энергию от июньского солнца для темных дней января». К тому же у возобновляемой энергетики низкий коэффициент установленной мощности (КИУМ): СЭС может выдавать свою проектную мощность только в полдень, а пик спроса возникает через несколько часов, когда мощность СЭС спадает; максимальная мощность ВЭС приходится на ночные часы, когда потребители спят, а когда они бодрствуют, мощность ветрогенераторов ниже проектных значений.

«Хорошим средством», как утверждает в статье, в достижении цели по сокращению выбросов парниковых газов, может быть ядерная энергетика – именно благодаря своей «способности работать в базовом режиме несения нагрузки 24 часа в сутки, семь дней в неделю». За счет базовой генерации ядерных энергоблоков возможно сократить парк излишних мощностей, и не так принципиально, насколько ядерное электричество может быть дороже возобновляемой генерации («все равно, насколько дешевыми будут ВИЭ, если они не смогут генерировать энергию тогда, когда в ней появляется нужда»).

Материал подготовила И.В. Гагаринская