



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПУСК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА ПИК

8 февраля дан старт энергетическому пуску мощнейшего источника нейтронов – реактора ПИК (пучковый, исследовательский, корпусной) в Петербургском институте ядерной физики имени Б.П. Константинова, входящего в состав НИЦ «Курчатовский институт». Команду на вывод реакторного комплекса ПИК на энергетический режим работы и проведение тестовых экспериментов дал по видеосвязи из Ново-Огарево Президент РФ В.В. Путин.

Научно-исследовательский реакторный комплекс ПИК (РК ПИК) – один из шести проектов, включенных правительством России в программу создания установок класса «мегасайенс» на территории России.

РК ПИК отличается от большинства аналогичных зарубежных проектов увеличенными нейтронными потоками в отражателе, наличием нейтронной ловушки с очень высоким потоком и возможностью облучения материалов в активной зоне.

Президент НИЦ «Курчатовский институт» М.В. Ковальчук отметил, что РК ПИК не только уникальный инструмент для проведения самых передовых научных исследований, он также «является базовой установкой для технологических прорывов, в первую очередь в области создания новых материалов и новых технологий в энергетике, создания принципиально новых лекарств и биомедицинских технологий, в частности ядерно-медицинских, и, безусловно, сельского хозяйства и много-многого другого». «Создание и запуск реакторного комплекса ПИК – это свидетельство высочайшего технологического уровня нашей страны», – сказал М.В. Ковальчук. Он подчеркнул, что «эта установка разработана, изготовлена, сделана и запускается только отечественными силами», и отметил роль ГК Росатом, который выступал генеральным подрядчиком строительства, обеспечивая уникальной исследовательской мегаустановке высочайшую надежность и безопасность на уровне современных АЭС.

Новый комплекс дает возможность осуществлять масштабные нейтронные исследования не только ученым из России, но и из мировых научных центров. На площадках РК ПИК будет расположен целый ряд экспериментальных установок, которые составят базу Международного центра нейтронных исследований.

Директор НИЦ «Курчатовский институт» А.Е. Благов сообщил, что выход на полную мощность в 100 МВт РК ПИК ожидается «в 2022 г., ввод 20 нейтронных станций – в 2024 г.».

Благов сообщил, что вместе с Росатомом разворачивается большая программа создания синхротронно-нейтронной инфраструктуры по всей территории России, начиная от Дальнего Востока и заканчивая Петербургом и Гатчиной: «Это не просто создание отдельных установок, а создание целой сети; каждая установка эффективно вписывается в логику работы научной части региона, будет являться ключевым элементом развития научных исследований».

БРЕСТ-OD-300 ПОЛУЧИЛ ЛИЦЕНЗИЮ

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) выдала лицензию предприятию ГК Росатом «Сибирский химический комбинат» (СХК, г. Северск,

НОВОСТИ

Томская область) на создание в России первого в мире опытно-демонстрационного энергоблока с реактором на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем (БРЕСТ-ОД-300).

Опытно-демонстрационный энергетический комплекс, строящийся на площадке СХК в рамках отраслевого проекта «Прорыв», помимо энергоблока установленной мощностью 300 МВт, включает также комплекс по производству смешанного нитридного уран-плутониевого ядерного топлива для реактора БРЕСТ-ОД-300 и комплекс по переработке отработавшего топлива, что позволит создать пристанционный замкнутый цикл, даст возможность не только производить электроэнергию, но и готовить новое топливо из выгружаемого из активной зоны реактора.

Реактор энергоблока БРЕСТ-ОД-300 предназначен для практического подтверждения основных технических решений, закладываемых в реакторные установки со свинцовым теплоносителем в замкнутом ядерном топливном цикле.

Главный конструктор реакторной установки – Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежала (НИКИЭТ, Москва).

В период проведения экспертизы обоснования безопасности опытно-демонстрационного блока были разработаны новые федеральные нормы и правила, учитывающие специфику проекта. Утверждены и введены в действие 16 стандартов ГК Росатом, детализирующие требования и обеспечивающие учет всех особенностей энергоблока БРЕСТ-ОД-300.

Строительство энергоблока планируют начать в первом квартале текущего года. Пуск его намечен на 2026 г.

НОВЫЕ МИРОВЫЕ РЕКОРДЫ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

Как сообщила 8 февраля компания Preussen Electra, одноблочная АЭС Grohnde в Германии с реактором PWR мощностью 300 МВт (э) достигла рекордного значения произведенной с момента пуска электроэнергии – 400 ТВт·ч, это – единственный энергоблок в мире, достигший такого рубежа.

АЭС Grohnde впервые была подключена к электросети 5 сентября 1984 г. Реактор PWR, входящий в ее состав, в общей сложности восемь лет занимал первое место по годовой выработке электроэнергии немецкими ядерными блоками и имел средний коэффициент готовности около 92%.

В настоящее время АЭС производит около 12% всей производимой в Нижней Саксонии электроэнергии; в последние годы она все чаще использовалась в качестве резервной станции по запросам сетевого оператора, помогая тем самым стабилизировать электроснабжение региона.

Помимо выработки рекордного количества электроэнергии за последние 36 лет АЭС позволила избежать выбросов 400 миллионов тонн двуокси углерода, которые в противном случае были бы произведены угольными и газовыми электростанциями.

По сообщению World Nuclear News (WNN), новый мировой рекорд непрерывной работы на мощности (1106 суток) установлен на блоке №1 АЭС Darlington (Канада). Рекордная кампания блока стартовала 26 января 2018 г. и завершилась остановом на ППР (планово-предупредительные работы) 5 февраля 2021 г.

Последовательно были побиты два рекорда: рекорд Северной Америки, принадлежащий блоку Pickering-7 (Канада) – 894 дня, установленный в 1994 г.; и мировой рекорд (962 дня) (блок Kaiqa-1, Индия), установленный в декабре 2018 г.

Блок Darlington-1 с тяжеловодным реактором CANDU 850 мощностью 878 МВт (э) впервые был подключен к сети в декабре 1990 г., в ноябре 1992 г. сдан в коммерческую эксплуатацию.

В рамках 10-летнего проекта стоимостью 10 млрд долларов США проводится модернизация всех 4-х энергоблоков АЭС Darlington, которая позволит станции проработать еще 30 лет. Первый модернизированный блок (Darlington-2) вернулся в эксплуатацию в июне прошлого года, работы по модернизации блока №3 начались в сентябре, модернизация блока №1 начнется в 2022 г. После модернизации все четыре реактора будут производить изотопы кобальта-60, который используется для стерилизации одноразовых медицинских устройств и молибдена-99, используемого в медицинской диагностике.

НОВОСТИ

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА БОЛГАРИИ НА РАСПУТЬЕ

В Болгарии продолжают дебаты по поводу строительства нового ядерного энергоблока, необходимость которого для страны очевидна (в рамках борьбы с изменением климата требуется замещение 18 миллионов МВт·ч, причем сделать это нужно с опорой на экологически чистые энергоисточники).

Контракт на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию двух ядерных энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000 на АЭС Белене был подписан Атомстройэкспортом (АЭС) и Болгарской Национальной электрической компанией (NEC) в январе 2008 г. Проект замораживался, потом снова возвращался на повестку дня. В конце марта 2012 г. правительство Болгарии приняло решение об отказе от реализации проекта.

В июне 2016 г. Арбитражный суд при Международной торговой палате (г. Женева) обязал NEC компенсировать АСЭ ущерб в размере 601,6 млн евро за уже сделанные работы и заказанное оборудование. Болгария выплатила компенсацию и стала собственником переданных ей АСЭ двух реакторов, судьбу которых ей надо было решить в ближайшее время.

В конце 2017 г. Болгария вновь возвращается к проекту АЭС Белене. В докладе, представленном болгарской Академией наук, был приведен экономический и правовой анализ проекта строительства АЭС Белене, на основании которого делался вывод, что «проект жизнеспособен, его возрождение может оказаться энергетически оправданным, а непосредственное участие государства в качестве инвестора повысит жизнеспособность проекта». Министр энергетики Т. Петкова заявила, что «три миллиона левов, уже вложенных в проект, должны работать».

В результате конкурсной процедуры, прошедшей в Болгарии в конце 2019 г., претендентами на роль стратегических инвесторов проекта АЭС Белене стали Росатом, CNNC (Китай) и KHNP (Республика Корея). До конца января 2020 г. этим компаниям было предложено представить свои обязывающие положения по проекту. Однако в начале 2020 г. Росатом получает официальное уведомление о том, что «в связи с эпидемией коронавируса сроки процедуры выбора стратегического инвестора сдвигаются». А потом возникает конкурирующая инициатива – использование полностью или частично изготовленного для АЭС оборудования при реализации проекта на площадке АЭС Козлодуй (блок №7) при поддержке американской компании Westinghouse, которая уже в течение многих лет безуспешно пыталась предложить поставки ядерного топлива для реакторов этой станции.

В настоящее время на АЭС эксплуатируются блоки №5 и №6 с реакторами советского дизайна ВВЭР-1000 (работа блоков №1-№4 с реакторами ВВЭР-440 была прекращена в период 2002–2006 гг. согласно условиям приема Болгарии в Евросоюз).

7 декабря 2020 г. начались работы по изучению возможности строительства нового ядерного энергоблока на площадке АЭС Козлодуй, и 19 января 2021 г. премьер-министр Болгарии Бойко Борисов заявил, что по экспертным заключениям с экономической, экологической и технической точки зрения возможно использование оборудования, предусмотренного для АЭС Белене, на новом объекте – АЭС Козлодуй.

На состоявшемся на следующей неделе заседании кабинета министров правительство Болгарии одобрило доклад министра энергетики Т. Петковой о возможности строительства нового энергоблока на АЭС Козлодуй, и исполнительный директор станции Н. Михов выразил надежду на то, что «при хорошей организации в течение 10 лет новый энергоблок может быть построен».

По поводу новой инициативы строительства выступил в эфире болгарского телеканала БНТ занимавший пост министра энергетики в 2005–2007 гг. Румен Овчаров: «Меня удивляет энтузиазм, с которым правительство бросилось воплощать эту идею... Три года мы объяснялись в любви к АЭС Белене, вроде бы ищем инвесторов, а теперь вдруг из российского реактора и американских технологий мы делаем новый блок на АЭС Козлодуй: американский посол срочно поехала в Козлодуй, и в ней разгорелась какая-то внезапная любовь к российским реакторам. Но позиция США – это не внезапно вспыхнувшая любовь. Здесь мы видим точный расчет, и нам придется

НОВОСТИ

заплатить за эту любовь. Цена этого – задержка строительства новой электростанции в Болгарии, если она когда-либо вообще будет построена».

Председатель Булатома Богомил Манчев тоже заявил, что для Козлодуй-7 в любом случае потребуется новый проект, и это приведет к задержкам во времени и потере вложенных средств на сумму порядка 250 миллионов евро. Он отметил, что проект АЭС Белене прошел все стадии технического проекта, имеются все разрешения, тогда как для лицензирования проекта по строительству Козлодуй-7 понадобится 5–6 лет.

Между тем болгарские депутаты настаивают на возобновлении строительства АЭС Белене, и по сообщениям bourgas.ru, в феврале 2021 г. в парламенте страны приняли решение о ее строительстве.

А министр энергетики Т. Петкова заявила, что Болгария нуждается в новой ядерной мощности в 2000 МВт, поэтому рассматривается и строительство блока №7 АЭС Козлодуй.

В то же время NuScale Power (США) и АЭС «Козлодуй – новые мощности» подписали меморандум о взаимопонимании, в котором договорились о совместной работе по оценке возможностей использования технологии малых модульных реакторов на площадке этой АЭС.

В рамках заключенного меморандума планируется составление графика проекта строительства, технико-экономического обоснования и сметы строительства на данной конкретной площадке, а также лицензирование проекта NuScale в Болгарии.

Власти США ищут пути для реализации и развития американских технологий, поскольку 70% новых ядерных мощностей в мире строятся российскими и китайскими компаниями. Болгария находится в центре амбиций Соединенных штатов по расширению влияния в ядерной энергетике.

«НАСТОЙЧИВОСТЬ» БУДЕТ ИССЛЕДОВАТЬ МАРС

По сообщению WNN, марсоход NASA Perseverance («Настойчивость») совершил посадку на Марсе 18 февраля, через 203 дня после запуска с мыса Канаверал во Флориде, пролетев 471 млн километров.

Марсоход питается от многоцелевого радиоизотопного термоэлектрического генератора (MMRTG), разработанного в партнерстве с Министерством энергетики США в национальной лаборатории Айдахо и преобразующего тепло от распада плутония-238 в электрическую энергию. Срок службы MMRTG составляет 14 лет.

В 2015 г. США возобновили программу по наработке плутония-238 путем облучения мишеней из нептуния в исследовательском реакторе HFIR. В настоящее время получен 1 кг плутония-238; в планах предполагается, что к 2026 г. производство увеличится до 1,5 кг Pu-238 ежегодно.

Perseverance доставлен на Марс с помощью ракеты Atlas V с российскими двигателями РД 180. Он будет исследовать кратер Джозефа, собирая образцы грунтовых пород, отложения древнего дна озера и дельты реки и размещая их в специальные контейнеры. Планируется, что собранные образцы заберет другой ровер, который и доставит их на Землю, где они будут изучены на предмет признаков прошлой жизни. В NASA рассчитывают, что это произойдет в 2030-х годах. Perseverance проработает на поверхности Марса, как минимум, один марсианский год (687 земных суток). Он весит 1025 кг, имеет длину 3 м, ширину – 2,7 м. У него 6 независимых колес, которые позволяют крутиться на 360°; максимальная скорость на ровной твердой поверхности – 0,14 км в час.

Perseverance привез на Марс первый в истории планеты вертолет Ingenuity (миниатюрный дрон весом 1,8 кг) для определения возможности работы «вертушки» в атмосфере Марса, плотность которой всего 1% от плотности земной атмосферы. Дрон будет летать 2–3 минуты на расстоянии до 600 м, максимальная высота полета – 5 м.

Цель миссии на Красную планету – оценить пригодность Марса для жизни в настоящее время и возможность ее существования в прошлом, а также подготовка к высадке человека в будущем.

Материал подготовила И.В. Гагаринская